

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสดและสัตว์กินผลไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง
Interactions between Fleshy Fruit Trees and Frugivores at Ton Nga Chang Wildlife
Sanctuary, Southern Thailand

สาบสนธิ รัตนมา
Saisanit Ratanama

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิเวศวิทยา
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Master of Science Thesis in Ecology
Prince of Songkla University



โครงการพัฒนางานด้านความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

c/o ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

อาคารสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

73/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี

กรุงเทพฯ 10400

BRT T-347001

ปฏิกริยาร่วมระหว่างต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสดและสัตว์กินผลไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตองงาช้าง

Interactions between Fleshy Fruit Trees and Frugivores at Ton Nga Chang Wildlife

Sanctuary, Southern Thailand

สายสนธิ รัตนมา

Saisanit Ratanama

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิเวศวิทยา

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Ecology

Prince of Songkla University

2548

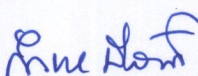
ชื่อวิทยานิพนธ์ ปฏิกริยาร่วมระหว่างต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสดและสัตว์กินผลไม้ ในเขตรักษา
พันธุ์สัตว์ป่าโตงนาช้าง

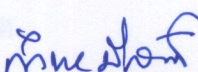
ผู้เขียน นางสาวสายสนธิ รัตนมา

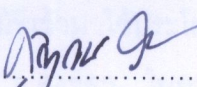
สาขาวิชา นิเวศวิทยา

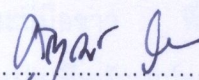
คณะกรรมการที่ปรึกษา

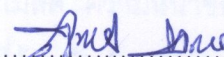
คณะกรรมการสอบ

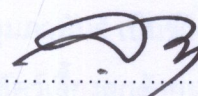
.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำพล มีสวัสดิ์)

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำพล มีสวัสดิ์)

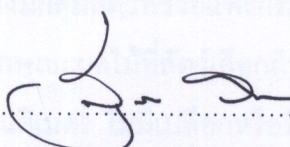
.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุนทร โสติพิพันธุ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ น.สพ.สุรพล ชลดำรงค์กุล)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิเวศวิทยา

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล อารีย์กุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ ปฏิกริยาร่วมระหว่างต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสดและสัตว์กินผลไม้ ในเขตรักษา
พันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง

ผู้เขียน นางสาวสายสนธิ รัตนมา

สาขาวิชา นิเวศวิทยา

ปีการศึกษา 2548

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสด และสัตว์กินผลไม้ที่เข้ามาใช้ประโยชน์ร่วมกันในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาว ที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง จ.สงขลา ในการศึกษาได้ติดตามการเปลี่ยนแปลงชีพลักษณะของต้นไม้ในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวโดยเฉพาะช่วงเวลาในการให้ผลสุก ศึกษาพฤติกรรมการกินผลไม้ของสัตว์กินผลไม้ชนิดต่างๆ วิเคราะห์ลักษณะความกว้างของผลและเมล็ด ความหนาของเปลือก และสีผลไม้สุกที่สัตว์เลือกกิน รวมถึงวิเคราะห์การเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันระหว่างสัตว์กินผลไม้ การศึกษาดำเนินการตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2546 – มกราคม 2547 ผลการศึกษาพบว่าไม้ทยอยให้ผลสุกตลอดปีทั้งหมด 23 ชนิด ในช่วงเดือนธันวาคม – กุมภาพันธ์ เป็นช่วงที่มีผลไม้ขาดแคลน มีสัตว์เข้ามากินผลไม้เหล่านี้ในเวลากลางวัน 26 ชนิด เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 9 ชนิด และนก 17 ชนิด จำนวนชนิดสัตว์ที่เข้ามากินผลไม้ในแต่ละเดือนไม่สอดคล้องกับจำนวนชนิดผลไม้สุก จำนวนชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเข้ามากินผลไม้สม่ำเสมอตลอดปี ส่วนนกจะเข้ามากินผลไม้เฉพาะช่วงเวลาที่ไม้มีผลไม้ลักษณะเป็น bird syndrome เท่านั้น สามารถแบ่งพันธุ์ไม้ตามระยะเวลาการให้ผลสุกเป็น 2 กลุ่ม คือชนิดพันธุ์ที่ให้ผลสุกพร้อมกันทั้งต้นในช่วงเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ ได้แก่ พันธุ์ไม้ในสกุล *Ficus* จะมีสัตว์กินผลไม้เข้ามากินพร้อมกันหลายชนิดทั้งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนก และชนิดพันธุ์ไม้ที่แต่ละต้นจะทยอยให้ผลสุกตั้งแต่ 4-8 สัปดาห์ ซึ่งมีกลุ่มสัตว์ที่ช่วยแพร่กระจายเมล็ดเฉพาะนกหรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเท่านั้น จากการวิเคราะห์ลักษณะผลไม้ที่สัตว์เลือกกินพบว่า นกจะเลือกกินผลไม้ที่มีลักษณะเฉพาะ คือผลกว้างไม่เกิน 2 เซนติเมตร ไม่มีเปลือกหรือมีเปลือกบาง มีสีม่วงแดง ส้ม และเหลือง นอกจากนั้นนกสามารถกลืนเมล็ดที่มีขนาดไม่เกิน 1.3 เซนติเมตรเท่านั้น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสามารถกินผลไม้ทุกลักษณะตามสัดส่วนที่ปรากฏในธรรมชาติ ยกเว้นลิงซึ่งพบวกินผลไม้ที่มีเปลือกหนาในสัดส่วนที่มากกว่าในธรรมชาติ ระดับการเลือกกินผลไม้ที่ซ้อนทับกันระหว่างสัตว์กินผลไม้ในกลุ่มเดียวกันมีค่าสูงกว่าการซ้อนทับระหว่างสัตว์ต่างกลุ่มกัน อย่างไรก็ตาม

ตาม ระดับการเลือกกินผลไม้ที่ซ้อนทับกันระหว่างกลุ่มสัตว์กินผลไม้ยังขึ้นกับพฤติกรรมการหาอาหาร และจำนวนชนิดผลไม้สุกในแต่ละฤดูกาลด้วย โดยพบว่าในช่วงที่ผลไม้ขาดแคลนสัตว์จะกินผลไม้ซ้อนทับกันมากกว่าช่วงที่ผลไม้อุดมสมบูรณ์

Thesis Title Interactions between Fleshy Fruit Trees and Frugivores at Ton Nga
Chang Wildlife Sanctuary, Southern Thailand

Author Miss Saisanit Ratanama

Major Program Ecology

Academic Year 2005

Abstract

The interactions between fleshy fruit trees and frugivorous birds and mammals, which share fruit resources in the home range of a family of White-handed gibbons at Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary, Southern Thailand, were investigated. The study was carried out during February 2003-January 2004. Data on phenology, particularly fruiting periods, and feeding behavior of the animals were analyzed. Comparisons of the characteristics of the selected fruits such as fruit and seed diameters, husk thickness and ripe fruit colors were carried out, and dietary overlaps were also examined. The findings showed that 23 species of trees produced fruits over the year. During the lean period of December to February, 26 frugivorous species, including 9 species of mammals and 17 bird species, were found visiting fruit trees in the study area. The monthly numbers of frugivorous species and ripe fruit species were not correlated. Mammals foraged regularly in the area all the year round. Birds visited the area only during the ripening time of bird syndrome fruits. Fruit tree species could be divided into two groups according to the length of ripening fruit periods; 1) The species which had ripe fruits synchronously for only one week, such as *Ficus* spp. Their fruits were eaten by many mammal and bird species. 2) The species which had ripe fruits asynchronously for the periods of 4-8 weeks. Their fruits were eaten by fewer species of frugivores, particularly species that swallow and disperse seeds. Analyses of fruit characteristics selected by frugivores found that birds were specialist feeders; they ate only small fruits (<2 cm in diameter) with thin husks and specific colors, namely purple, red, orange and

yellow. They could also swallow small seeds (<1.3 cm in diameter). Mammals were rather generalists, they could eat fruits with any characteristics in similar proportions as available in the habitat. The exception was monkeys which selected higher proportions of thick husked fruits than the proportions available in the habitat. Squirrels and langurs, ate fruits but destroyed seeds or dropped the seeds under the parent trees so they were not seed dispersers. The study suggested that there was a higher degree of dietary overlaps among the related groups of frugivorous animals. However, dietary overlaps might also be dependent on the foraging behavior and the abundance of fruits. In the lean period, both the bird and mammal groups had a higher level of dietary overlaps.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี 2543- 2548 รวมเวลา 5 ปี ซึ่งเป็นเวลาค่อนข้างนานสำหรับความคาดหวังในการศึกษาระดับมหาบัณฑิตโดยทั่วไป แต่เป็นเหตุจากอุปสรรคทั้งองค์ความรู้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในป่าร้อนชื้นซึ่งมีไม่มากนัก อุปสรรคอันเป็นเหตุการณ์ปกติของการทำงานในป่าเช่น การติดเชื้อไวรัส 7 ครั้ง ตลอดจนอุบัติเหตุอันเกิดจากความประมาท เป็นต้น ซึ่งอุปสรรคทั้งหลายทำให้ผู้ศึกษาเรียนรู้มากขึ้น อย่างไรก็ตามตลอดระยะเวลาในช่วงนี้ข้าพเจ้าได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่าน ทั้งที่ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการทำงานภาคสนาม ให้โอกาสในการค้นหาประสบการณ์ที่หลากหลาย รวมถึงสนับสนุนด้านการเงิน ทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ ข้าพเจ้าจึงขอขอบคุณบุคคลดังต่อไปนี้

ขอขอบคุณทบวงมหาวิทยาลัยที่สนับสนุนทุนวิจัยในเบื้องต้น นอกจากนั้นผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT T_347001

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.กำพล มีสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ดูแลให้คำปรึกษาและตรวจแก้วิทยานิพนธ์ ศ.ดร.วรรณ บรอกเคิลแมน ซึ่งให้คำแนะนำและเอกสารที่เป็นประโยชน์ในการศึกษา อาจารย์จรัล สิริติวงศ์ ซึ่งช่วยเก็บตัวอย่างพรรณพืชในภาคสนาม และให้คำปรึกษาในการจำแนกพรรณพืช รศ.ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมฯ รศ.ดร.สุนทร โสติพิพันธุ์ และ รศ.น.สพ.สุรพล ชลดำรงกุล คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง และเจ้าหน้าที่สถานีวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์ป่าเพื่อเศรษฐกิจโดนงาช้าง ที่ให้ความเอื้ออาทรและช่วยเหลือตลอดระยะเวลาที่ทำงานภาคสนาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณกอบศักดิ์ สุวรรณรัตน์ และคุณประมวญ สุวรรณ ซึ่งได้ให้ความรู้เบื้องต้นและช่วยเหลือจนสามารถเริ่มเก็บข้อมูลในภาคสนามได้โดยสะดวก

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สถานีวิทยุมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (FM 88.0 MHz) น้องๆ และเพื่อนๆ ภาควิชาชีววิทยาที่ได้ร่วมทำกิจกรรมตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

ที่สำคัญที่สุดขอขอบคุณแม่และครอบครัวที่ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือได้ตลอดเวลา

สายสนิท รัตนมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(10)
รายการรูป	(11)
1. บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
การตรวจเอกสาร	3
สมมุติฐาน	21
วัตถุประสงค์	22
2. วิธีการศึกษา	23
3. ผลการศึกษา	34
3.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา	34
3.2 การศึกษาปัจจัยทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา	36
3.3 พรรณพืชในพื้นที่ศึกษา	40
3.3.1 ความหลากหลายของพรรณพืช	40
3.3.2 ซีพลักษณ์ของต้นไม้ในแปลงศึกษา	44
3.3.3 ชนิดของต้นไม้ที่ออกผลในพื้นที่อาณาเขตของชะนีมือขาวทั้งหมด	46
3.3.4 ระยะเวลาในการพัฒนาจากดอกเป็นผลสุก	49
3.4 ความหลากหลายและพฤติกรรมการกินของสัตว์กินผลไม้	50
3.4.1 ความหลากหลายของสัตว์กินผลไม้	50
3.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดผลไม้และจำนวนชนิดสัตว์กินผลไม้	52
ในแต่ละเดือน	
3.4.3 พฤติกรรมของสัตว์กินผลไม้	52

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของผลไม้และพฤติกรรมการเลือกกินผลไม้	64
3.5.1 ความยาวนานของระยะเวลาที่ให้ผลสุกและความสัมพันธ์กับสัตว์กินผลไม้	64
3.5.2 ลักษณะสัณฐานของผลไม้ในพื้นที่ศึกษาและลักษณะที่สัตว์เลือกกิน	69
3.5.3 การเลือกกินผลไม้ที่ซ้อนทับกัน	75
4. การอภิปรายผล	80
4.1 พื้นที่ศึกษา	80
4.2 ปัจจัยทางกายภาพ	80
4.3 พรวนพืชในพื้นที่ศึกษา	81
4.3.1 ความหลากหลายของพรวนพืช	81
4.3.2 ซีพลักษณะของต้นไม้ในแปลงศึกษา	82
4.3.3 ช่วงเวลาในการผลิตดอกออกผลของพรวนพืช เป็นผลจากปัจจัยทางกายภาพ และการคัดเลือกโดยสัตว์	83
4.3.4 ความชุกชุมของผลไม้ในพื้นที่ศึกษา	85
4.4 พฤติกรรมการกินผลไม้และบทบาทในการแพร่กระจายเมล็ด	86
4.4.1 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	86
4.4.2 นก	89
4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของผลไม้และพฤติกรรมการเลือกกินผลไม้	92
4.5.1 ความยาวนานของช่วงเวลาให้ผลสุกของต้นไม้แต่ละต้นและความสัมพันธ์กับจำนวนชนิดสัตว์กินผลไม้	92
4.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของผลไม้ และพฤติกรรมการกินผลไม้	95
4.5.3 การเลือกกินผลไม้ที่ซ้อนทับกัน	99
5. สรุป	102
เอกสารอ้างอิง	105
ภาคผนวก	117
ประวัติผู้เขียน	124

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ลักษณะผลไม้ที่เป็นอาหารของไพรเมตและนก	8
2 สัตว์ในอันดับลิงและวานรในพื้นที่ใกล้เคียงสำนักงานเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไผ่ทองคำ	35
3 ค่า P- value จากการทดสอบความแตกต่างของปริมาณน้ำฝนแต่ละเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537-2547 โดยใช้ One-way Anova	38
4 รายชื่อพรรณไม้และจำนวนต้นในแปลงสำรวจพรรณไม้	40
5 ค่าดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความสม่ำเสมอ และดัชนีความคล้ายคลึง ของต้นไม้ในแปลงศึกษาสี่พื้นที่ ทั้ง 3 แปลง	44
6 สปีชีส์ของต้นไม้ในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาว	47
7 สปีชีส์และระยะเวลาพัฒนาจากดอกไปเป็นผลสุก	50
8 รายชื่อสัตว์กินผลไม้เฉพาะชนิดที่พบเห็นตัวโดยตรงขณะกินผลไม้	51
9 ความกว้างของผลไม้ และเมล็ดที่สัตว์เลือกกิน และแพร่กระจายเมล็ด	71
10 ค่า P-value จากการเปรียบเทียบสัดส่วนความหนาของเปลือกผลไม้ที่สัตว์เลือกกินว่า มีความแตกต่างจากสัดส่วนที่ปรากฏในธรรมชาติหรือไม่ โดยใช้ Chi- square test	72
11 ค่า P-value จากการเปรียบเทียบสัดส่วนสีของผลไม้ที่สัตว์เลือกกินว่า มีความแตกต่างจากสัดส่วนที่ปรากฏในธรรมชาติหรือไม่ โดยใช้ Chi- square test	73
12 ลักษณะของผลไม้ที่ให้ผลสุกในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาว โดยเรียงลำดับพรรณไม้ ตามความกว้างของผลไม้	74
13 การเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันของสัตว์กินผลไม้ (ก) ช่วงผลไม้สมบูรณ์ (ข) ช่วงผลไม้ขาดแคลน	78

รายการรูป

รูปที่	หน้า
1 พื้นที่ศึกษา	25
(ก) แผนที่ภาคใต้แสดงตำแหน่งที่ตั้งเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง	
(ข) แผนที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้างแสดงตำแหน่งพื้นที่ศึกษา	
(ค) แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000	
2 เส้นทางเดินเท้า และแปลงศึกษาพรรณพืช	26
3 การศึกษาพฤติกรรมสัตว์โดยใช้บังไพร	31
(ก) บังไพรที่ติดตั้งสมบูรณ์สำหรับศึกษาพฤติกรรมสัตว์	
(ข) ต้นหนช้าง (<i>Knema laurina</i>) ขณะมีผลสุก	
(ค) <i>Aidia wallichiana</i> ในช่วงที่มีผลสุก	
(ง) ลูกห้วนก (<i>Diospyros confertiflora</i>)	
(จ) ไทร <i>Ficus</i> sp.1	
(ฉ) คอแลน (<i>Xerospermum intermedium</i>)	
4 การศึกษาอัตราการแพร่กระจายเมล็ดโดยใช้ตาข่ายรองรับผลไม้	32
(ก) ตาข่ายรองรับผลไม้ที่ขึงไว้ใต้ต้นหนช้าง	
(ข) ลักษณะผลหนช้าง	
5 แผนที่ลักษณะภูมิประเทศบริเวณที่สำรวจ ตำแหน่งของครอบครัวชะนีมือขาว และพื้นที่อาศัยโดยประมาณ	34
6 อุณหภูมิในพื้นที่ศึกษา และสถานีวิจัยพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	38
7 ปริมาณน้ำฝนบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ศึกษาจากสถานีวิจัยพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	39
ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก	
(ก) ในรอบ 1 ปี ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2546- มกราคม 2547	
(ข) ในรอบ 11 ปี ตั้งแต่ พ.ศ.2537-2547 (เฉพาะข้อมูลสนามบินหาดใหญ่)	
8 สัดส่วนร้อยละของจำนวนตัวอย่างพรรณไม้ 4 ชนิดที่มีจำนวนต้นมากที่สุด และชนิดอื่นๆ	43
9 จำนวนชนิดและจำนวนต้นของต้นไม้จากแปลงพื้นที่ศึกษา	44
10ชีพลักษณะของต้นไม้ในแปลงศึกษาชีพลักษณะ	46
(ก) สัดส่วนร้อยละของต้นไม้ที่ผลิใบอ่อน	

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
(ข) สัดส่วนร้อยละของต้นไม้ที่มีดอก	
(ค) สัดส่วนร้อยละของต้นไม้ที่มีผลสุก	
11 สัดส่วนพรรณไม้ที่ให้ผลสุกในพื้นที่ศึกษาและจำนวนสัตว์ที่เข้ามากินผลไม้ในแต่ละเดือน	49
(ก) สัดส่วนร้อยละของชนิดต้นไม้ที่มีผลสุกแต่ละเดือน	
(ข) จำนวนชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกที่เข้ามากินผลไม้ในพื้นที่	
12 ร่องรอยการกินผลไม้ของชะนีมือขาว	53
(ก) เปลือกคอกแลนที่ถูกไฟรมเมตกินจะถูกเปิดออกเพื่อกินเนื้อ	
(ข) ฟันบนของชะนีมือขาว ในกรอบสีแดงคือฟันตัดหน้าใช้ปอกเปลือกผลไม้	
(ค) เมล็ดหั่นข้างซึ่งปนอยู่ในมูลชะนีมือขาว	
(ง) ฟันล่างของชะนี	
13 กระพุงแก้ม และฟันของลิง <i>Macaca</i> spp.	54
(ก) ลิงอมอาหารไว้ในกระพุงแก้ม	
(ข) ลักษณะฟันของลิงแสม	
14 ร่องรอยการกินผลไม้ของค่างหงอก	54
(ก) เนื้อพิกุลป่าที่ถูกกัดทิ้งไว้ใต้โคน โดยกินเฉพาะเมล็ดเท่านั้น	
(ข) ฟันค่างหงอก ในวงกลมสีแดงคือฟันหน้าล่าง	
15 ร่องรอยการกินผลไม้ของอีเห็น	55
(ก) เมล็ดห้วนกในกองมูลของอีเห็น	
(ข) อีเห็นหน้าขาว	
(ค) ฟันอีเห็นในวงกลมแสดงฟันกรามซึ่งส่วนยอดของฟันลดสั้นลงกว่าสัตว์กินเนื้อชนิดอื่น	
(ง) กะโหลกอีเห็นหน้าขาว	
16 ร่องรอยการกินผลไม้ของกระรอก	57
(ก) รอยฟันบนเปลือกคอกแลน	
(ข) เมล็ดคอกแลนที่ถูกครูดกินเฉพาะเนื้อ	
(ค) ร่องรอยการกินผลมะหาดใหญ่	

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
(ง) ร่องรอยการกินผลไทร	
(จ) ร่องรอยการกินเมล็ดของผลไม้ที่แพร่กระจายเมล็ดโดยลม	
(ฉ) มูลกระรอก	
(ช) ลักษณะกระโหลกของกระรอกปลายหางดำ แสดงให้เห็นลักษณะของ • ฟันแทะคู่น้ำในวงกลมสีแดง	
(ณ) กระโหลกของพญากระรอก	
17 ร่องรอยการกินผลไม้ของกระแต	58
(ก) ผลพิกุลนกที่มีรอยฟันกระแต	
(ข) ลักษณะฟันบนกรามล่างของกระแต	
(ค) กากเนื้อพิกุลนกที่กระแตบ้วนออกมาหลังการกิน	
(ง) ลักษณะหัวกะโหลกของกระแต	
18 ลักษณะปากของนกเขาเป็ด้าธรรมดา	59
19 ลักษณะปากของนกบั้งรอก	59
20 ร่องรอยการกินผลไม้และลักษณะปากของนกโพระดก	61
(ก) เปลือกลูกห้วนกที่ถูกนกโพระดกกินจะปรากฏรอยจิกชัดเจน	
(ข) ลักษณะจงอยปากของนกโพระดก	
21 นกปรอดและผลไม้ที่พบว่ากินบ่อย	62
(ก) ลักษณะปากของนกปรอด	
(ข) ผลมาลัยอาหารของนกหลายชนิด	
22 ร่องรอยการกินของนกกาฝาก	62
(ก) ผลไทรซึ่งถูกกินโดยนกขนาดเล็ก	
(ข) นกกาฝากที่พบว่าเข้ากินผลไทร	
23 นกกินปลี ซึ่งเข้ามากินผลไทร	63
24 นกเขียวก้านตอง	63
25 ระยะเวลาที่พรรณไม้ให้ผลสุก	64

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
(ก) กลุ่มพรรณไม้ที่มีระยะเวลาให้ผลสั้น	
(ข) กลุ่มพรรณไม้ที่มีระยะเวลาให้ผลนาน	
26 สัดส่วนร้อยละของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และนกที่เข้ามากินผลไม้ จากการเฝ้าสังเกตในบังไพร แยกเป็นสัตว์ที่กินผลไม้แล้วกลืนเมล็ดและไม่กลืนเมล็ด	65
27 จำนวนชนิดนกที่เข้ามากินผลไทรจากต้น <i>Ficus</i> sp. 1	66
28 (ก) ผลหั่นซ้างซึ่งถูกทิ้งไว้ใต้โคนต้นแม่ (ข) เปลือกและเมล็ดที่ถูกทิ้งไว้ใต้โคนจะถูกปลวกเข้ามาทำลาย	68
29 สัดส่วนเมล็ดที่แพร่กระจายออกไปจากต้นแม่ เมล็ดที่ถูกกินและทิ้งไว้ใต้โคน และผลที่ร่วงโดยไม่ถูกกิน ของผลหั่นซ้างตลอดฤดูกาลออกผล	69
30 การกระจายความกว้างของ (ก) ผลไม้ (ข) เมล็ด	71
31 สัดส่วนความหนาของเปลือกผลไม้ที่ปรากฏในป่าและที่สัตว์กิน	72
32 สัดส่วนของสีผลไม้ที่ปรากฏในธรรมชาติ และที่สัตว์กิน	73

1. บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

หนึ่งในปัญหาวิกฤติของโลกคือการสูญเสียพันธุ์อย่างรวดเร็ว อันเป็นผลจากการทำลายป่าดิบชื้นเขตร้อน ปัญหาในการทำลายป่าดิบชื้นประกอบด้วยการลักลอบตัดไม้ การทำให้ป่าแยกแตกเป็นผืนเล็กผืนน้อย และการลักลอบล่าสัตว์ ซึ่งนอกจากเป็นการทำลายชนิดพันธุ์และแหล่งอาศัยของสิ่งมีชีวิตโดยตรงแล้ว ยังส่งผลกระทบเป็นลูกโซ่ต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่เหลืออยู่ในชุมชนสิ่งมีชีวิตของป่าดิบชื้นด้วย ทั้งนี้เนื่องจากความอยู่รอดของชนิดพันธุ์ขึ้นกับความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมไปยังรุ่นต่อไป เพื่อให้สามารถเจริญขึ้นมาทดแทนประชากรเดิมที่ล้มตาย แต่ประชากรของแต่ละชนิดพันธุ์ไม่ได้เกิดขึ้นและดำรงอยู่อย่างโดดเดี่ยว หากแต่อยู่ร่วมกันกับชนิดพันธุ์อื่นๆ ในชุมชนของสิ่งมีชีวิต และมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอย่างซับซ้อน หากสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งในชุมชนสิ่งมีชีวิตลดจำนวนลงหรือสูญพันธุ์ ย่อมส่งผลกระทบต่อความสามารถในการดำรงอยู่และสืบทอดเผ่าพันธุ์ของชนิดพันธุ์อื่นๆ ด้วย ซึ่งส่งผลให้ชุมชนสิ่งมีชีวิตนั้นเสื่อมสลายและสูญพันธุ์ได้

สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตขั้นต้นที่สำคัญในป่าดิบชื้นคือ ต้นไม้ ซึ่งสืบพันธุ์โดยการสร้างเมล็ด เมล็ดที่ห่อหุ้มด้วยเนื้อไม้จะมีโอกาสในการอยู่รอดและเจริญเติบโตขึ้นเป็นต้นใหม่น้อยกว่าเมล็ดที่กระจายออกไปไกลจากต้นแม่ ดังนั้นต้นไม้ชนิดต่างๆ จึงมีวิธีการในการแพร่กระจายเมล็ดให้ออกไปจากต้นแม่โดยวิธีการที่แตกต่างกันเช่น มีปีกบินเพื่อกระจายเมล็ดไปตามลม (wind-dispersed seeds) หรือมีเนื้อหุ้มเมล็ดที่เรียกว่าเป็นผลแบบผลสด (fleshy fruits) เพื่อดึงดูดให้สัตว์เข้ามากินและช่วยกระจายเมล็ดออกไป ต้นไม้ที่ปรากฏอยู่ในเขตต่างๆ ของโลก จะมีสัดส่วนการสร้างผลในรูปแบบที่แตกต่างกัน โดยต้นไม้ในป่าเขตร้อนชื้น 50 - 75% สร้างผลที่มีลักษณะเป็นแบบผลสด (Howe and Smallwood, 1982) ซึ่งเป็นอาหารของสัตว์กินผลไม้ และสัตว์เหล่านี้จะช่วยแพร่กระจายเมล็ด ทำให้เมล็ดที่ถูกสัตว์กินมีโอกาสงอกและประสบความสำเร็จในการเจริญเติบโตทดแทนต้นที่ล้มตายไปมากขึ้น ดังนั้นสัตว์กินผลไม้ที่ช่วยแพร่กระจายเมล็ด จึงมีความสำคัญต่อพลวัตรของชุมชนสิ่งมีชีวิตของป่าในเขตร้อนชื้นมาก

มีสัตว์หลายกลุ่มที่มีบทบาทเป็นสัตว์กินผลไม้ ดังนั้นไม้ผลและสัตว์ที่ช่วยแพร่กระจายเมล็ดจึงมักมีลักษณะร่วมที่จำเพาะ (syndrome) ระหว่างกลุ่มของสัตว์กับลักษณะของผลไม้ ไม่ว่าจะเป็น ลักษณะของผล ขนาด สี และสารอาหารภายในผลไม้ (Fleming, 1979 ; Howe and Westley, 1991) สัตว์กินผลไม้แต่ละชนิดจะมีระดับความจำเพาะต่อผลไม้แตกต่างกัน โดยอาจ

ขึ้นกับลักษณะทางสัณฐานวิทยาและพฤติกรรมการกินอาหาร (Janson, 1983; Noma and Yumoto, 1997) นอกจากนั้นลักษณะร่วมที่จำเพาะระหว่างไม้ผล และสัตว์กินผลไม้ ยังมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ (Leigh *et al.*, 1982)

การตัดไม้ในป่าดิบชื้นหรือการทำให้ป่าผืนใหญ่แตกออกเป็นหย่อมป่าขนาดเล็ก (forest fragmentation) จะส่งผลให้อาหารของสัตว์กินผลไม้ลดลง และอาจไม่เพียงพอต่อการดำรงชีพ ในช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน (lean period) อาจเป็นสาเหตุสำคัญให้ประชากรสัตว์กินผลไม้ลดลง ส่วนการล่าสัตว์หรือการทำให้สัตว์บางชนิดสูญพันธุ์จะส่งผลย้อนกลับถึงโอกาสในการแพร่กระจายเมล็ดไปจากต้นแม่และโอกาสในการงอกของไม้ผล โดยเฉพาะต้นไม้ที่สร้างผลขนาดใหญ่ จะมีโอกาสสูญพันธุ์ได้มาก

ในชุมชนสิ่งมีชีวิตของป่าดิบชื้นในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชะนีมือขาว (*Hylobates lar*) เป็นสัตว์กินผลไม้ที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะต่อไม้ผลที่มีลำต้นสูงใหญ่ และไม้เลื้อยที่ออกผลในชั้นเรือนยอด (Gittins and Raemaekers, 1980; Kanwatanakid, 2000; สุพัชรินทร์, 2544) เนื่องจากชะนีมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างจากสัตว์อื่น ทำให้ชะนีสามารถเคลื่อนที่โดยการห้อยโหน (brachiation) และอาศัยอยู่บนต้นไม้สูงในชั้นเรือนยอดของป่าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าไพรเมตชนิดอื่น (Carpenter, 1967; Gittins and Raemaekers, 1980; Cannon and Leighton, 1994) การที่ชะนีอาศัยอยู่บนชั้นเรือนยอดและกินผลไม้จากต้นไม้สูง ทำให้มีบทบาทสำคัญในการช่วยแพร่กระจายเมล็ดของพรรณไม้เหล่านี้ และทำให้เมล็ดมีโอกาสงอกและอยู่รอดมากขึ้น (Whittington, 1990; Vimuktayon, 2001)

นอกจากชะนียังมีสัตว์อื่นที่มีบทบาทเป็นสัตว์กินผลไม้ที่สำคัญซึ่งใช้พื้นที่ร่วมกันในพื้นที่อาศัยของชะนี เช่นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ซึ่งมีสภาพป่าเป็นป่ามรสุม (seasonal forests) มีช้าง หมู กวาง ลิง ชะมด กระรอก และนกในกลุ่มนกเงือก และนกปรอด เป็นต้น (Kitamura *et al.*, 2002) โดยสัตว์กินผลไม้เหล่านี้ใช้พื้นที่หากินซ้อนทับกัน โดยสัตว์กินผลไม้ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมักอาศัยอยู่ในพื้นที่เดิมตลอดปี ส่วนนกจะแวะเวียนเข้ามาใช้ประโยชน์เพียงบางช่วงของปีเท่านั้น (Herrera, 1982; Noma and Yomoto, 1997)

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไดโนเสาร์ เป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำสำคัญแห่งหนึ่งของภาคใต้ ที่หล่อเลี้ยงชุมชนทั้งในพื้นที่ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอรัตภูมิ จ.สงขลา และอำเภอควนกาหลง จ.สตูล ในปัจจุบันพื้นที่ป่าผืนนี้ยังมีความอุดมสมบูรณ์ของพรรณไม้อยู่มาก (ประกาศ, 2541) แม้ว่าการจัดการของเจ้าหน้าที่สามารถควบคุมปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่า ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฯ ไว้ได้ในระดับหนึ่ง แต่ก็ยังมีการลักลอบล่าสัตว์ และการจับสัตว์ป่าออกมาขาย ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อ

ประชากรสัตว์ป่าในธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น นกปรอดหัวโขน (*Pycnonotus jocosus*) ซึ่งเป็นสัตว์กินผลไม้ ที่จัดเป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยและเคยมีปริมาณมากทั่วประเทศไทย (Lekagul and Round, 1991; โอบาส, 2544b) แต่ปัจจุบันไม่มีรายงานการพบนกชนิดนี้ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไผ่ทองคำ (นุชจะรินทร์, 2541; นิกรและนุชจะรินทร์, 2543; นุชจะรินทร์, 2545) ซึ่งยังไม่สามารถอธิบายผลกระทบจากการหายไปของสัตว์ชนิดนี้ที่มีต่อป่าธรรมชาติได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้เป็นเพราะยังขาดข้อมูลจากการศึกษาวิจัยถึงความสัมพันธ์ ระหว่างพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เดียวกัน

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาเบื้องต้นถึงความสัมพันธ์ระหว่างต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสด และสัตว์กินผลไม้ที่เข้ามาใช้ประโยชน์ร่วมกันในพื้นที่อาศัย (home range) ของชะนีมือขาวซึ่งเป็นสัตว์กินผลไม้ที่มีสัดส่วนการกินผลไม้สูงตลอดปี และมีอาณาเขตแน่นอนอยู่ในพื้นที่เดิมตลอดปี โดยมีเป้าหมายเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงชีพลักษณะของต้นไม้ในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาว โดยเฉพาะช่วงเวลาในการออกผล (fruiting time) และศึกษาการเข้ามาใช้ประโยชน์จากแหล่งอาหารร่วมกันระหว่างสัตว์กินผลไม้ชนิดต่างๆ ในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวในรอบปี ที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไผ่ทองคำ จ.สงขลา ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นความรู้พื้นฐานสำคัญในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสัตว์กินผลไม้และสังคมพืชในป่าเขตร้อนชื้น ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดการป่าธรรมชาติเพื่ออนุรักษ์สัตว์กินผลไม้ รวมถึงการนำข้อมูลชีพลักษณะของพรรณไม้ในท้องถิ่นไปประยุกต์ใช้ในการฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรมหรือปลูกป่าทดแทนเพื่อดึงดูดสัตว์กินผลไม้ที่จะเป็นผู้กระจายเมล็ดพันธุ์ให้เข้าไปในพื้นที่มากขึ้น (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2543)

การตรวจเอกสาร

ความสำคัญของระบบการแพร่กระจายเมล็ด

การที่ชุมชนสิ่งมีชีวิตในป่าดิ้นรนดำรงความหลากหลายและซับซ้อนไว้ได้ เนื่องจากต้นไม้แต่ละชนิดสามารถผลิตต้นใหม่ขึ้นมาทดแทนต้นไม้เดิมที่ล้มตายลง (regeneration) โดยกระบวนการทดแทนของพรรณพืชจะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นกับกระบวนการผลิตเมล็ด (production of variable seed) การแพร่กระจายเมล็ดออกไปจากต้นแม่ (dispersal of seed) การงอก (germination) การตั้งตัวของต้นกล้า (establishment) และการเจริญเติบโต (onward growth) (Grime, 1979) เพื่อให้กระบวนการเหล่านี้ประสบความสำเร็จพืชชั้นสูงจะสร้างเมล็ดที่มีเนื้อเยื่อหุ้ม ซึ่งนอกจากช่วยป้องกันอันตรายกับเมล็ดแล้ว ยังช่วยในการแพร่กระจายไปจากต้น

แม่อีกด้วย ปัจจุบันยังไม่ทราบถึงปัจจัยคัดเลือก (selective force) ที่ชัดเจนว่าทำไมพืชจึงวิวัฒนาการมาให้เมล็ดส่วนใหญ่แพร่กระจายออกไปจากต้นแม่

Howe และ Smallwood (1982) ได้สรุปสมมุติฐานที่อธิบายถึงประโยชน์ของการแพร่กระจายเมล็ดไปจากต้นแม่ 3 สมมุติฐานคือ (1) Escape Hypothesis อธิบายว่าสภาพแวดล้อมใต้ต้นแม่ไม่เหมาะสม เมล็ดและต้นกล้าที่อยู่ใกล้ต้นแม่จะมีอัตราการตายสูงอันเนื่องมาจากมีความหนาแน่นมาก (Density-dependent mortality) เช่นอาจถูกทำลายโดยแมลงและหนูที่เข้ามากัดกินโดยตรง การติดเชื้อซึ่งแพร่ระบาดได้ง่าย หรือการตายอันเกิดจากการแข่งขันระหว่างต้นกล้า (2) Colonization Hypothesis ได้อธิบายถึงประโยชน์ของเมล็ดที่แพร่กระจายไปจากต้นแม่ว่าเป็นโอกาสในการค้นพบพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการงอกและเจริญเติบโต เช่นพื้นที่ช่องว่างภายในป่าที่มีแสงเพียงพอต่อการเจริญเติบโต (3) Direct Dispersal Hypothesis สมมุติฐานนี้อธิบายการแพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์ ซึ่งเชื่อว่าการที่สัตว์แพร่กระจายเมล็ดไม่ได้เป็นไปอย่างสะเปะสะปะ แต่สัตว์จะช่วยนำเมล็ดให้แพร่กระจายออกไปยังพื้นที่ที่เหมาะสมในการงอกและเจริญเติบโต ซึ่งจะทำให้ประสบความสำเร็จในการแพร่กระจายเมล็ดยิ่งขึ้น

แม้ผลไม้จะมีลักษณะพื้นฐานภายนอกที่แตกต่างกัน แต่โดยทั่วไปผลไม้ประกอบด้วยส่วนของ เอมบริโอ เอนโดสเปิร์ม และเนื้อเยื่อส่วนอื่นๆ ของต้นแม่ที่ห่อหุ้มเมล็ด โดยเนื้อเยื่อที่ห่อหุ้มเมล็ดนี้อาจพัฒนามาจากเนื้อเยื่อเริ่มต้นหลายบริเวณ เช่น เยื่อหุ้มเมล็ด เอนโดคาร์ป หรือผนังรังไข่ เป็นต้น (Howe and Smallwood, 1982) ลักษณะพื้นฐานของผลไม้จะสอดคล้องกับวิธีการแพร่กระจายออกไปจากต้นแม่ โดยทั่วไปแบ่งผลไม้ตามกลไกการแพร่กระจายเมล็ดเป็น 4 รูปแบบ คือ แพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์ ลม น้ำ และแพร่กระจายเมล็ดด้วยตัวเอง เช่นอาศัยการติดตัวของแรงอัด (Howe and Smallwood, 1982)

ผลไม้ที่แพร่กระจายเมล็ดโดยลม เมล็ดจะมีรูปร่างเป็นก้อนน้ำหนักที่มีสมมาตรหลายระนาบติดแน่นกับปีกซึ่งหมุนได้ดี (Murray, 1986) Howe และ Smallwood (1982) พบว่าพรรณพืชที่แพร่กระจายเมล็ดโดยลมมักแพร่กระจายอยู่ในพื้นที่แห้งและมีชั้นเรือนยอดสูง Elliott และคณะ (1993) ศึกษาพืชลักษณะของพรรณไม้ในป่าดิบแล้งที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบว่าผลไม้ที่อาศัยลมในการแพร่กระจายเมล็ดมักจะมีผลสุกเต็มที่ในเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงหน้าแล้ง Cordeiro และ Howe (2001) ได้เปรียบเทียบการเจริญแทนที่ของลูกไม้บริเวณป่าผืนใหญ่ และหย่อมป่าขนาดเล็ก (เล็กกว่า 10 ไร่) ที่ถูกแยกจากกันเป็นเวลานานกว่า 80 ปี ที่ประเทศแทนซาเนีย พบว่าการเจริญแทนที่ของลูกไม้ชนิดที่แพร่กระจายเมล็ดโดยลมในสองพื้นที่ไม่แตกต่างกัน

พรรณพืชที่แพร่กระจายเมล็ดโดยอาศัยน้ำ พบบริเวณที่เปิดสู่ทะเลและพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีน้ำท่วมขังหรือน้ำหลากอย่างสม่ำเสมอ (Murray, 1986) ผลไม้ที่แพร่กระจายเมล็ดไปในน้ำจะมีความหนาแน่นต่ำ อาจมีขนหรือเมือกปกคลุมที่ผิว หรือมีเส้นใยหนาและมีช่องอากาศมาก ทำให้สามารถลอยน้ำได้ดี (Howe and Smallwood, 1982) ผลไม้ที่แพร่กระจายเมล็ดโดยน้ำ อาจลอยไปกับกระแสน้ำและงอกในพื้นที่ใหม่ เช่น มะพร้าว (*Cycas revolute*) และพรรณไม้ป่าชายเลนหลายชนิด

ผลไม้ที่แพร่กระจายเมล็ดโดยตัวเอง (self dispersal) คือต้นแม่จะขับเคลื่อนเมล็ดออกไป เช่น ผล *Geranium bicknellii* จะมีก้านแบบ 'Spring limb' ซึ่งเมื่อผลสุกเต็มที่ก้านจะดีดส่งเมล็ดออกไป (Murray, 1986)

ส่วนผลไม้ที่อาศัยสัตว์ช่วยแพร่กระจายเมล็ดจะมีรางวัลดึงดูดสัตว์ให้เข้ามากิน โดยอาจเป็นอาหารสะสมในเมล็ดหรือ เนื้อเยื่อหุ้มเมล็ด (Howe and Smallwood, 1982) เช่น ผลไม้ที่แพร่กระจายเมล็ดโดยมดในออสเตรเลียจะมีแป้ง หรือไขมันที่ดึงดูดให้มดเข้ามาเคลื่อนย้ายเมล็ด (Howe and Westley, 1991) ส่วนผล Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) ในพื้นที่ลุ่มน้ำอเมซอน ประเทศบราซิล เมื่อหล่นลงในน้ำแล้วจะถูกกินโดยปลา Characin fish ซึ่งจะช่วยแพร่กระจายเมล็ด (Murray, 1986) ผลไม้ที่แพร่กระจายเมล็ดโดยกิ้งก่าที่ประเทศนิวซีแลนด์ เป็นผลสดที่มีสีขาวหรือสีฟ้าและมีขนาดผลที่สัมพันธ์กับขนาดร่างกายของกิ้งก่า (Herrel et al., 2004; Lord and Marshall, 2001) ผลไม้ที่แพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกมักเป็นผลสดที่มี แป้ง ไขมัน หรือโปรตีนสูง (Howe and Westley, 1991) ผลไม้บางชนิดสามารถแพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์หลายชนิด ในขณะที่ผลไม้บางชนิดมีสัตว์ที่แพร่กระจายเมล็ดเพียงชนิดเดียวเท่านั้น เช่น การศึกษาของ Yumoto และ Maruhashi (1995) ที่ประเทศแอฟริกา พบว่า ผลของ *African solanum* แพร่กระจายเมล็ดโดยอาศัย ช้างแอฟริกัน (*Loxodonta africana cyclotis*) เท่านั้น ในหัวข้อต่อไปได้รวบรวมการศึกษากการแพร่กระจายเมล็ดโดยมุงไปที่นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่หากินกลางวัน

การแพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์

การปรากฏของผลไม้มีความไม่สม่ำเสมอทั้งเชิงพื้นที่และเวลา โดยในแต่ละพื้นที่ในเขตภูมิศาสตร์ต่างกันต้นไม้จะสร้างผลที่มีลักษณะต่างกัน และในพื้นที่สังคมป่าเดียวกันต้นไม้ไม่ให้ผลผลิตอย่างสม่ำเสมอตลอดปี แต่จะมีช่วงเวลาที่ให้ผลมากเพียงบางฤดูกาลเท่านั้น ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ได้ผ่านกระบวนการคัดเลือกมายาวนานและอาจมีความสัมพันธ์กับสัตว์กินผลไม้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นั้นๆ

ต้นไม้ที่ปรากฏในบริเวณต่างๆ จะสร้างผลที่มีกลไกในการแพร่กระจายเมล็ดแตกต่างกันทั้งในระดับเขตภูมิภาคของโลก และในระดับแหล่งนิเวศย่อยๆ พบว่าในเขตอบอุ่นต้นไม้ส่วนใหญ่สร้างผลที่เป็นผลมีเปลือกแข็งเมล็ดเดียว (nuts) แต่สำหรับต้นไม้ในป่าเขตร้อนชื้นส่วนใหญ่จะสร้างผลแบบผลสดคือ ลักษณะเป็นผลไม้ที่มีเนื้อสามารถกินได้ (fleshy fruits) ซึ่งจะดึงดูดสัตว์ให้เข้ามากินและช่วยแพร่กระจายเมล็ด (Snow, 1971; Howe and Smallwood, 1982) ในขณะที่ Webb และคณะ (1999) ศึกษาในป่าดิบชื้นที่มีลักษณะภูมิประเทศแตกต่างกันพบว่า พรรณไม้ที่ให้ผลเป็นอาหารของนกมักอยู่บริเวณไหล่เขามากกว่าสันเขา และในหุบเขาตามลำดับ Howe และ Smallwood (1982) สรุปว่าพรรณพืชที่กระจายเมล็ดโดยสัตว์ขึ้นในพื้นที่ชุ่มชื้นและมีเรือนยอดอยู่ในชั้นเรือนยอดด้านล่าง (subcanopy)

ในพื้นที่ป่าดิบชื้นพรรณไม้ส่วนใหญ่ให้ผลแบบผลสด ซึ่งแพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์ พรรณไม้เหล่านี้ส่วนใหญ่มีผลสุกในช่วงฤดูฝนหรือฤดูหนาว ซึ่งจะสอดคล้องกับช่วงเวลาที่มียนกอพยพเข้ามาในพื้นที่มากขึ้น ในฤดูแล้งจะเป็นช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน ดังนั้นผลไม้ที่ออกผลในช่วงนี้จึงมีความสำคัญต่อสัตว์กินผลไม้เป็นอย่างยิ่ง นอกจากนั้นในช่วงเวลาที่ผลไม้ขาดแคลนนี้สัตว์กินผลไม้ที่อาศัยประจำในพื้นที่มักเปลี่ยนไปกินอาหารประเภทอื่นเพิ่มขึ้น Leck (1972) ได้ศึกษาช่วงเวลาในการออกผล (fruiting phenology) และลักษณะร่วมที่จำเพาะในการแพร่กระจายเมล็ด ที่ปานามา พบว่าพรรณไม้ส่วนใหญ่แพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์ และช่วงเวลาที่ผลไม้สุกพร้อมกันมากที่สุดคือ ปลายฤดูร้อน-ต้นฤดูฝน (มีนาคม-สิงหาคม) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Griz และ Machado (2001) ในป่าดิบแล้งทางตอนเหนือของประเทศบราซิล พบว่าพรรณไม้ส่วนใหญ่จะออกผลในฤดูฝน ส่วนในฤดูแล้งจัดว่าเป็นช่วงที่อาหารขาดแคลนของสัตว์กินผลไม้ และ Elliott *et al.* (1993) พบว่าที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ผลไม้ที่อาศัยสัตว์ในการแพร่กระจายเมล็ดส่วนใหญ่ออกผลในช่วงเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงหน้าฝน ซึ่งสอดคล้องกับช่วงที่มีนกอพยพเข้ามาในพื้นที่มากขึ้น ส่วนการศึกษาของ Noma และ Yomoto (1997) ที่เกาะยาคุชิม่า ประเทศญี่ปุ่น พบว่าต้นไม้ส่วนใหญ่จะออกผลในฤดูหนาว ซึ่งเป็นช่วงที่มีสัตว์กินผลไม้อพยพเข้ามาอาศัยอยู่ในพื้นที่เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

ในช่วงที่อาหารขาดแคลนยังมีผลไม้บางชนิดที่เป็นแหล่งอาหารสำคัญของสัตว์กินผลไม้ โดย Gautier-Hion และ Michaloud (1989) พบว่าที่ประเทศกาบอง ทวีปแอฟริกา ในช่วงผลไม้ขาดแคลน ยังมีผลไม้ของพืชในวงศ์ Myristicaceae 2 ชนิด และจากวงศ์ Annonaceae 1 ชนิด ซึ่งมีผลสุกออกมาอย่างสม่ำเสมอตลอดช่วงเวลาที่ผลไม้ขาดแคลน เป็นแหล่งอาหารสำคัญสำหรับลิงและนกกินผลไม้ขนาดใหญ่

ไพรเมตมีความยืดหยุ่นในการแสดงบทบาทการกินอาหารได้มาก Dietz *et al.* (1997) พบว่าลิง Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*) ที่ประเทศบราซิลกินผลไม้เป็นส่วนใหญ่ (frugivore) และเปลี่ยนไปกินดอกไม้มากขึ้น (folivore) ในช่วงที่อาหารขาดแคลน เช่นเดียวกับการศึกษาของ Pavelka และ Knopff (2004) รายงานว่าลิง Black Howlers (*Alouatta pigra*) ในอเมริกากลางได้เปลี่ยนพฤติกรรมจากการกินผลไม้เป็นอาหารหลักโดยกินใบไม้ 86% ในช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน (มกราคม - มีนาคม) ไปกินผลไม้เป็นอาหารหลักโดยกินผลไม้ 67% ในช่วงที่มีผลไม้อุดมสมบูรณ์ (เมษายน- กรกฎาคม) ในช่วงที่กินผลไม้เป็นหลักลิง howler มีพฤติกรรมการเคลื่อนที่เพิ่มขึ้น และพฤติกรรมสังคมลดลงเล็กน้อย แต่สัดส่วนเวลาที่ใช้ในการแสดงพฤติกรรมพักผ่อน (Inactive behavior) ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไป Bronikowski และ Altmann (1996) ศึกษาในลิงบาบูน (*Papio cynocephalus*) ที่ประเทศเคนยาพบว่าเมื่ออาหารขาดแคลน จำเป็นต้องใช้เวลาในการหาอาหารมากขึ้น ลิงบาบูนจะลดพฤติกรรมการพักผ่อนลงในขณะที่พฤติกรรมสังคมไม่แตกต่างจากเดิมมากนัก

ลักษณะร่วมที่จำเพาะระหว่างผลไม้และสัตว์กินผลไม้

สัตว์แต่ละชนิดมีลักษณะทางกายวิภาคที่แตกต่างกัน ดังนั้นผลไม้ที่ดึงดูดสัตว์แต่ละชนิดจึงมีลักษณะแตกต่างกัน Janson (1983) ศึกษาลักษณะผลไม้ในป่าดิบชื้นโลกใหม่ที่ระบุพบว่า พืชจะสร้างผลไม้ที่มีการปรับตัวเป็น 2 กลุ่ม โดยสอดคล้องกับความสามารถในการมองเห็น สันฐานของฟันและโครงสร้างปากของสัตว์กินผลไม้ 2 กลุ่ม คือ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนก เขาได้เรียกลักษณะทางสันฐานวิทยาของพืชที่มีความจำเพาะกับสัตว์ที่แพร่กระจายเมล็ดนี้ว่า Syndrome (Syndrome = Disperser-specific morphologies) และมีรายงานลักษณะผลไม้ที่จำเพาะกับไพรเมตและนกดังที่สรุปไว้ในตารางที่ 1

โดยภาพรวมนกจะเลือกกินผลไม้ที่มีสีแดง และสีดำ นอกจากนั้นอาจมีสีขาว น้ำเงิน ชมพู ม่วง เหลือง ส้ม มีเปลือกบาง มีขนาดผลและขนาดเมล็ดแตกต่างกันไปตามพื้นที่แต่จะมีขนาดเล็กกว่าขนาดที่ไพรเมตกิน ส่วนไพรเมตจะกินผลไม้ที่มีสีเขียว เหลือง น้ำตาล ส้ม ขาว แดง ม่วง โดยสีที่ไพรเมตกินแต่ไม่มีรายงานการกินในนกคือ สีเขียวและน้ำตาล นอกจากนั้นไพรเมตยังสามารถกินผลไม้ที่มีเปลือกหนาและมีขนาดผลและเมล็ดใหญ่กว่านกในทุกพื้นที่ ทั้งนี้มีรายงานว่านกจะเลือกกินผลไม้ที่มีขนาดของผลและเมล็ดที่สัมพันธ์กับขนาดของปาก ทั้งความกว้างของปากอำสุต (gape width) (Noma and Yomoto, 1997; Wheelwright, 1985; Corlett, 1998b; Clout and Hay, 1989) และความยาวจงอยปาก (culmen lengths) (Rybczynski and Riker, 1981)

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะผลไม้ที่เป็นอาหารของไฟโรเมตและนก

สี		เปลือก		ขนาดผล(mm)		ขนาดเมล็ด(mm)		เอกสารอ้างอิง
นก	ไฟโรเมต	นก	ไฟโรเมต	นก	ไฟโรเมต	นก	ไฟโรเมต	
แดง ชมพู ขาว ดำ น้ำเงิน ม่วง และ Mixed color	เขียว เหลือง น้ำตาล ส้ม	บาง	หนา	14	>14	-	-	Janson(1983)
ดำ แดง ขาว	-	-	-	-	-	-	-	Wheelwright และ Janson (1985)
ดำ น้ำเงิน แดง ส้ม ขาว	น้ำตาล เขียว ขาว ส้ม เหลือง	-	-	<10	-	-	-	Howe และ Westley (1991)
ดำ แดง ม่วง	ดำ แดง เหลือง	-	-	23- 59	ก.พ.-84	0.1- 20	0.1-28	Kitamura และ คณะ (2002)
แดง ดำ ขาว น้ำ เงิน ชมพู ม่วง เหลือง ส้ม	เขียว น้ำตาล เหลือง ส้ม แดง ม่วง	บาง	หนา	-	-	-	-	Voigt และคณะ (2004)
แดง ดำ ขาว น้ำ เงิน ชมพู ม่วง เหลือง ส้ม	เขียว น้ำตาล เหลือง ส้ม แดง ม่วง ขาว	บาง	หนา	<10- 59	ก.พ.-84	0.1- 20	0.1-28	ภาพรวม

หมายเหตุ สัญลักษณ์ - = ไม่มีข้อมูล

พฤติกรรมการกินผลไม้

เนื่องจากสัตว์กินผลไม้มีหลายชนิด และสัตว์แต่ละชนิดจะมีพฤติกรรมในการกินอาหารแตกต่างกัน โดยสัตว์ที่กินผลไม้อาจมีพฤติกรรมในการแพร่กระจายเมล็ดหรือทำลายเมล็ดก็ได้ ขึ้นกับลักษณะผลไม้แต่ละชนิด รวมถึงโครงสร้างทางสัณฐานและพฤติกรรมของสัตว์กินผลไม้ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละภูมิภาค ดังนั้นในการทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของการแพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์ในสังคมป่าดิบชื้น จึงมักเป็นการศึกษาเชิงเปรียบเทียบพฤติกรรมการกินผลไม้และบทบาทในการแพร่กระจายเมล็ดทั้งในระดับท้องถิ่น และระหว่างภูมิภาค โดยแบ่งสัตว์กินผลไม้ตามพฤติกรรมการกินออกเป็น 2 กลุ่ม คือสัตว์ที่กินผลไม้แล้วทำลายเมล็ดหรือทำให้เมล็ดมีโอกาสรอดต่ำลง (seed destroyer) และสัตว์กินเฉพาะส่วนเนื้อของผลไม้แล้วกลืนเมล็ดไปโดยไม่ทำลาย

เมล็ด เป็นการช่วยแพร่กระจายเมล็ดทำให้เมล็ดมีโอกาสรอดมากขึ้น (seed disperser) (Raemaekers et al., 1980)

สัตว์กินผลไม้ที่อาศัยอยู่ในชุมชนเดียวกันจะเลือกกินผลไม้ที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งจะช่วยแพร่กระจายเมล็ดให้กับต้นไม้ต่างชนิดกัน จากการเปรียบเทียบการกินอาหารที่ซ้อนทับกันของไพรเมต 5 ชนิด กับนกเงือก 2 ชนิด ที่ประเทศ Cameroon พบว่านกเงือกจะเลือกกินผลไม้ในชั้นเรื้อนยอดที่สูงกว่าไพรเมต และเลือกกินเฉพาะผลไม้ที่มีสีม่วง แดง และเหลืองเท่านั้น (Poulsen et al., 2001) ส่วนไพรเมตสามารถกินผลไม้ได้หลากหลายทั้งขนาด สี และลักษณะผล ไพรเมตแต่ละชนิดมีวิธีการจัดการกับเมล็ดหลายแบบประกอบด้วย บ้วนเมล็ด (spitting seed) ทิ้งเมล็ด (dropping seeds) เคี้ยวเมล็ด (masticating seeds) และ กลืนเมล็ด (swallowing seeds) ซึ่งส่งผลต่อการงอกของเมล็ดต่างกัน Lemberg และ Garber (1998) พบว่าที่ประเทศอูกันดา ชิมแปนซี (*Pan troglodytes*) จะกลืนเมล็ดผลไม้ที่มันกินถึง 82% ในขณะที่ลิงบาบูน 2 ชนิด (*Cercopithecus mitis* และ *C. ascanius*) มีการเก็บอาหารในถุงที่กระพุ้งแก้มหลังจากเสร็จกระบวนการในปากแล้วจะบ้วนทิ้งเมล็ดเป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการทำลายเมล็ดโดยตรงพบว่า ลิงบาบูน *Cercopithecus ascanius* และลิง mangabey (*Cercocebus albigena*) ทำลายเมล็ดประมาณ 25% ของผลไม้ที่กินทั้งหมด ในขณะที่ชิมแปนซีทำลายเมล็ดเพียง 2 % ของผลไม้ที่กินเท่านั้น Poulsen และคณะ (2001) ศึกษาบทบาทการแพร่กระจายเมล็ดของไพรเมต 7 ชนิดที่ประเทศ Cameroon พบว่าไพรเมตในกลุ่มวานรขนาดใหญ่ (Great ape) 2 ชนิดคือ ชิมแปนซี (*Pan troglodytes*) และกอริลลา (*Gorilla gorilla*) และลิง Cercopithecidae 4 ชนิด ได้แก่ Grey-cheeked mangabey (*Lophocebus albigena*), Moustached monkey (*Cercopithecus cephus*), White-nosed guenon (*C. nictitans*) และ Crowned guenon (*C. mona*) มีบทบาทในการแพร่กระจายเมล็ดที่สำคัญ โดยพบว่ามีเมล็ดผลไม้ในกองมูล และเมล็ดส่วนใหญ่มีอัตราการงอกสูง ในขณะที่ลิง Colobidae ได้แก่ Black และ White Colobus (*Colobus guereza*) กินเฉพาะเมล็ดที่พัฒนาไม่เต็มที่ เป็นการทำลายเมล็ด

พฤติกรรมการกินอาหารของสัตว์ในกลุ่มที่ใกล้ชิดกันมากอาจมีความแตกต่างกันได้ เช่น ลิงบาบูน 2 ชนิดที่จัดเป็น superspecies คือ ลิง *Theropithecus pogonias* ซึ่งอาศัยอยู่ที่ประเทศกาบอง และ ลิง *T. wolff* ซึ่งอาศัยอยู่ที่ประเทศแอฟริกา มีพฤติกรรมการกินแตกต่างกัน ทั้งนี้พบว่าสัมพันธ์กับความหลากหลายของพืชในท้องถิ่นนั้น คือสังคมป่าที่ประเทศกาบองมีพืชที่สร้างผลแบบผลสดมากกว่าที่ประเทศแอฟริกา ลิง *T. pogonias* มีบทบาทแพร่กระจายเมล็ด คือจะกิน

เนื้อผลไม้ที่สร้างผลแบบผลสดเป็นส่วนใหญ่ ส่วนลิง *T. wolfi* จะมีบทบาททำลายเมล็ด คือกินเมล็ด หรือใบไม้เป็นส่วนใหญ่ (Gautier-Hion *et al.*, 1993)

ผลไม้ชนิดเดียวกันอาจถูกกินโดยสัตว์หลายชนิด สัตว์กินผลไม้แต่ละชนิดอาจมีบทบาทแพร่กระจายเมล็ด หรือทำลายเมล็ด ขึ้นกับพฤติกรรมการกินอาหารของสัตว์เหล่านั้น Bonaccorso และคณะ (1980) พบว่าที่ Barro Colorado Island ประเทศปานามา มีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหลายชนิดเข้ามากินผล *Dipteryx panamensis* (Papilionaceae) โดยสัตว์แต่ละกลุ่มมีพฤติกรรมในการกินผลไม้ต่างกัน ไพรเมต (Red spider monkey: *Ateles geoffroyi*, Black howler monkey: *Alouatta palliata*, White-face monkey: *Cebus capucinus*) จะนำผลไม้ออกไปกินบริเวณขอบของเรือนยอด วิธีกินคือปอกเปลือกโดยใช้ฟัน จากนั้นกินเนื้อและทิ้งเมล็ดบริเวณนั้น บางครั้งพบว่า ไพรเมตจะนำผลไม้ออกไปไกลจากต้นแม่ถึง 60 เมตรโดยถือไปกับมือ หรืออมไว้ในปาก ซึ่งเป็นการแพร่กระจายเมล็ดที่มีประสิทธิภาพดี ในขณะที่สัตว์ฟันแทะส่วนใหญ่มีพฤติกรรมทำลายเมล็ดโดยการกัดกินเมล็ดโดยตรง แต่พบว่าเมล็ดที่ถูกทำลายบางส่วนก็สามารถงอกได้ และบางครั้งพบว่า กระรอกนำเมล็ดไปไกลจากต้นแม่ถึง 100 เมตร ส่วนการศึกษาของ Gathua (2000) ได้ศึกษาลักษณะการกินผล *Azizia quanzensis* (Leguminosae) ของกระรอก 2 ชนิด คือ Syke' monkey และลิงบาบูนในประเทศเคนยา โดยวิธีผ่าสังเกตพฤติกรรมการกินโดยตรงและนับร่องรอยของผลไม้ พบว่าลิงบาบูนและกระรอกทั้ง 2 ชนิด มักจะมากินผลไม้ชนิดนี้ตั้งแต่ผลยังไม่พัฒนาเต็มที่ (immature fruits) นอกจากนั้นลิงบาบูนมักจะใช้ฟันเขี้ยวกัดแทะเปลือกซึ่งทำให้เมล็ดถูกทำลายเป็นส่วนใหญ่ จึงจัดให้สัตว์ทั้ง 3 ชนิดนี้เป็น สัตว์กินผลไม้ที่ทำลายเมล็ดของต้น *A. quanzensis* แต่สำหรับลิง Syke' monkey จะกินผล *A. quanzensis* ที่มีความบริบูรณ์แล้ว (mature fruits) เท่านั้น โดยใช้ฟันกัดแทะเปลือกออกโดยไม่ทำลายเมล็ด และกลืนเมล็ดไป แสดงว่า ลิง Syke' monkey เป็นสัตว์กินผลไม้ที่ทำหน้าที่แพร่กระจายเมล็ด Kitamura และคณะ (2004a) พบว่าผลของต้น *Aglaia spectabilis* ที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ มีชนิดสัตว์เข้ามากิน 8 ชนิดเป็นนก 6 ชนิด และกระรอก 2 ชนิด โดยมีเพียงนกเงือกและนกพิราบเท่านั้นที่กลืนเมล็ด (เป็นผู้แพร่กระจายเมล็ด) ส่วนนกโพระดกหูเขียว และกระรอกจะกินเฉพาะส่วนเนื้อและทิ้งเมล็ดไว้ได้โคนบางครั้งก็กัดเมล็ดด้วย(ทำลายเมล็ด) เมล็ดที่ถูกทิ้งไว้ได้โคนนี้จะถูก ลิ่น (*Hystrix brachyuran*) หนู (*Maxomys surifer*) และกระรอกหลากสี (*Callosciurus finlaysonii*) มาแทะกิน

ในทำนองกลับกันสัตว์ที่กินผลไม้ชนิดเดียวจะส่งผลกระทบต่อพืชแต่ละชนิดแตกต่างกัน เช่นนกเงือกที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ซึ่งกินผลไม้หลายชนิดในฤดูสร้างรัง พบว่าเมล็ดของผลไม้ที่เป็นอาหารของนกเงือกจะห่นบริเวณใต้โคนที่มีรังมากกว่าบริเวณอื่น ทำให้บริเวณนี้มีความหนาแน่น

ของเมล็ดมาก ซึ่งมีเมล็ดของ *Cinnamomum subavenium* เท่านั้นที่สามารถเจริญได้ดีในบริเวณนี้ นอกจากนั้นมักมีอัตราการตายของเมล็ดและต้นอ่อนสูงมาก โดยเมล็ดของไทรจะไม่งอกเลย (Kitamura *et al.*, 2004b)

หลังจากที่ผลไม้ถูกกินเข้าไปในทางเดินอาหารของสัตว์แล้วจะส่งผลต่อเมล็ดแตกต่างกัน โดยขึ้นกับลักษณะทางสัณฐาน และสรีระของทางเดินอาหารของสัตว์แต่ละชนิด Martinez del Rio และ Restrepo (1993) เสนอว่าในพืชชนิดเดียวกันที่ถูกกินโดยนกต่างชนิด เมล็ดอาจถูกจัดการต่างกัน (seed handling) เช่น นก Euphonias ซึ่งไม่มีกระเพาะบด (gizzard) หลังจากกินผลไม้แล้วจะขับถ่ายเมล็ดออกมา ในขณะที่นก tanagers มีกระเพาะบดซึ่งมีบทบาทให้สามารถบ้วนเมล็ดออกมาได้ ดังนั้นในการพิจารณาปฏิกริยาร่วมระหว่างไม้ผลและสัตว์กินผลไม้ จำเป็นต้องพิจารณาถึงวิธีการกินอาหาร ทางเดินอาหารที่ซับซ้อนของสัตว์ด้วย Raemaekers และคณะ (1980) ได้ทดลองเพาะเมล็ดที่ผ่านทางเดินอาหารของ ลิง ค่าง และชะนี ซึ่งมีความซับซ้อนของทางเดินอาหารแตกต่างกัน พบว่าเมล็ดที่ผ่านทางเดินอาหารของชะนีมีอัตราการงอกมากที่สุด ส่วนเมล็ดที่ผ่านทางเดินอาหารของค่างมีอัตราการงอกน้อยที่สุด

Fleming และ Sosa (1994) สรุปว่าแม้สัตว์กินผลไม้บางชนิดจะทำลายเมล็ด หรือทำให้เมล็ดมีอัตราการรอดลดลง แต่เป็นเพียงส่วนน้อย สัตว์กินผลไม้ส่วนใหญ่สามารถแพร่กระจายเมล็ดได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

การศึกษาเปรียบเทียบสัตว์กินผลไม้ในพื้นที่ต่างเขตภูมิภาค (region) ซึ่งมีความหลากหลายของชนิดของสัตว์กินผลไม้แตกต่างกัน ทำให้เข้าใจบทบาทของสัตว์กินผลไม้แต่ละกลุ่มได้ชัดเจนขึ้น Bleher and Bohning-Gaese (2001) ได้เปรียบเทียบผลกระทบหลังจากการแพร่กระจายเมล็ดของต้นไม้ในสกุล *Commiphora* ที่อเมริกาใต้และมาดากัสการ์ พบว่าที่อเมริกาใต้ซึ่งมีนกเป็นสัตว์กินผลไม้ที่สำคัญ นกเหล่านี้มีพฤติกรรมกลืนเมล็ด ต้น *Commiphora* spp. จะมีอัตราการแพร่กระจายผลไม้ไปจากต้นแม่ไม่มากกว่า มีระยะทางในการเจริญเติบโตไกลจากต้นแม่ และทั้งต้นแม่ไม้และต้นลูกไม้ที่อเมริกาใต้มีการกระจายแบบสะเปะสะปะมากกว่าที่ มาดากัสการ์ซึ่งมีสัตว์กินผลไม้ น้อย และส่วนใหญ่กินเฉพาะส่วนเนื้อผลไม้แล้วทิ้งเมล็ดไว้ได้โคน ซึ่งสัมพันธ์กับการกระจายของต้น *Commiphora* spp. ที่มีการกระจายแบบกลุ่ม นอกจากนั้น Voigt และคณะ (2004) พบว่าที่มาดากัสการ์ซึ่งมีลีเมอร์เป็นสัตว์ที่แพร่กระจายเมล็ดเป็นหลัก ผลไม้จะมีลักษณะเป็น Primate fruits คือผลไม้สุกจะมีเส้นใยมาก และมีสัดส่วนผลไม้สีเขียวน้ำตาลมากกว่า ส่วนที่อเมริกาใต้ซึ่งมีนกเป็นตัวแพร่กระจายเมล็ดที่สำคัญ ผลไม้จะมีลักษณะเป็น Bird fruits คือผลไม้สุกจะมีปริมาณน้ำตาลสูง และผลไม้ส่วนใหญ่มีสีแดงและดำ

การเลือกแหล่งอาหารของสัตว์กินผลไม้

ในผลไม้ชนิดเดียวกัน แต่ละต้นจะมีปริมาณผลสุกต่างกันซึ่งส่งผลถึงการคัดเลือกของสัตว์แตกต่างกัน เช่นต้น *Casearia corymbosa* (Flacurtiaceae) ที่คอสตาริกา พบว่ามีสัตว์เข้ามากินหลายชนิด โดยนกเป็นผู้ช่วยในการแพร่กระจายเมล็ดที่สำคัญที่สุด นกนำเมล็ดออกไปจากต้นถึง 91% ซึ่งต้นที่มีผลตกปานกลางจะมีอัตราการแพร่กระจายเมล็ดออกไปจากต้นมากที่สุด (Howe, 1979) ส่วนการศึกษาที่ประเทศเปรู พบว่า Spider monkeys (*Ateles paniscus*) จะเข้าไปกินและแพร่กระจายเมล็ดให้กับต้น *Virola calophylla* (Myristicaceae) โดยขึ้นกับปริมาณผลสุกในต้นนั้น ส่วนนกอีก 7 ชนิดจะเข้าไปกินผล *V. calophylla* เฉพาะต้นที่มีสัดส่วนของเนื้อต่อเมล็ดมีค่าสูงเท่านั้น (Russo, 2003)

นกกินผลไม้จะมีการเคลื่อนที่ไปตามแหล่งอาหารตามปริมาณของผลไม้ที่ปรากฏในพื้นที่นั้น (Elliott *et al.*, 1993 ; Noma and Yumoto, 1997) Loiselle และ Blake (1991) พบว่าที่คอสตาริกาปริมาณผลไม้สุกแต่ละช่วงในรอบปีจะแตกต่างไปตามระดับความสูงของพื้นที่ โดยป่าในพื้นที่สูง (highland forest) จะมีผลไม้สุกชุมในเดือนมีนาคม- พฤษภาคม ส่วนป่าในพื้นที่ต่ำ (lowland forest) จะมีผลไม้สุกชุมในเดือนสิงหาคม- ตุลาคม ซึ่งสอดคล้องกับการอพยพของนกกินผลไม้ ระหว่างสองพื้นที่ นอกจากนั้น Levey และ Moermond (1984) พบว่านอกจากความชุมชุมของแหล่งอาหารแล้วระยะทางระหว่างแหล่งอาหารมีผลต่อการเลือกเข้าไปใช้ประโยชน์ โดยแหล่งอาหารที่มีผลไม้น้อยแต่อยู่ใกล้กว่าอาจดึงดูดนกกินผลไม้ได้มากกว่าแหล่งอาหารที่มีผลไม้สุกชุมมากแต่อยู่ห่างไกลออกไป Carlo และคณะ (2003) พบว่าจำนวนนกที่พบสัมพันธ์กับช่วงที่ผลไม้แต่ละชนิดสุกในปริมาณมาก แต่ปริมาณของเมล็ดที่ถูกนำออกไปโดยนกกินผลไม้ อาจขึ้นกับปริมาณผลไม้สุกที่ปรากฏหรือไม่ก็ได้ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Saracco และคณะ (2004) ซึ่งพบว่านกสามารถค้นหาแหล่งอาหารที่สมบูรณ์ได้ โดยนกที่เป็นพวกกินผลไม้จำเพาะเจาะจง และนกที่เป็นพวกกินผลไม้ได้ทั่วไป มีการหากินร่วมกันและเคลื่อนที่ไปหาแหล่งอาหารใหม่พร้อมกัน ซึ่งกลไกนี้สามารถนำไปอธิบายถึงพฤติกรรมการรวมกลุ่มกันหาอาหารระหว่างนกหลายๆชนิดที่ช่วยให้ค้นหาแหล่งอาหารที่กระจายอยู่เป็นหย่อมๆ ได้ง่ายขึ้น และแสดงถึงศักยภาพในการรวมกลุ่มระหว่างนกหลายๆชนิดในการใช้แหล่งอาหารที่มีอยู่ร่วมกัน

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กินผลไม้และสังคมพืชในด้านชีววิทยาเชิงอนุรักษ์

สิ่งสำคัญในการวางแผนการจัดการป่าดิบชื้น นอกจากความรู้เกี่ยวกับจำนวนและความหลากหลายของชนิดพันธุ์แล้ว ความหลากหลายของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในชุมชน

สิ่งมีชีวิต (Biotic interactions) โดยเฉพาะบทบาทในกระบวนการผสมเกสร และการแพร่กระจายเมล็ดก็เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง (Hubbell and Foster, 1992) ในหัวข้อนี้จะได้รวบรวมผลการศึกษาบทบาทของสัตว์กินผลไม้ และผลกระทบต่อสังคมพืชเมื่อสัตว์กินผลไม้ลดลง

บทบาทของสัตว์กินผลไม้

บทบาทที่สำคัญของสัตว์กินผลไม้มี 4 ประการคือ (1) ลดการทำลายเมล็ดทั้งก่อนและหลังการแพร่กระจายจากต้นแม่ (2) ช่วยเพิ่มอัตราการงอกของเมล็ด และ (3) ช่วยให้ต้นกล้าประสบความสำเร็จในการทดแทนมากยิ่งขึ้น (4) ช่วยนำเมล็ดพรรณจากป่าปฐมภูมิไปยังป่าทุติยภูมิทำให้การฟื้นตัวของป่าเป็นไปได้รวดเร็วขึ้น

Estrada และ Coates- Estrada (1986) และ Estrada และ Coates- Estrada (1991) ได้แสดงให้เห็นว่าที่ประเทศเม็กซิโก อเมริกากลาง ลิง howler (*Alouatta palliata*) มีบทบาทเป็นผู้แพร่กระจายเมล็ดให้กับต้นไม้ ไม่ต่ำกว่า 10 families การที่ลิง howler กินผลไม้และกลืนเมล็ดของผลไม้เหล่านั้นเข้าไปมีประโยชน์คือ ช่วยลดโอกาสในการกินโดยสัตว์ชนิดอื่นที่มีพฤติกรรมการกินผลไม้ที่ทำลายเมล็ด ซึ่งจะทำลายเมล็ดก่อนจะแพร่กระจายไปจากต้นแม่ เมล็ดที่ถูกลิง howler กินจะถูกนำออกไปจากต้นแม่เป็นระยะทางตั้งแต่ 10 – 914 เมตร จากนั้นจะถูกดวงมูลสัตว์จัดการใช้ประโยชน์และสร้างที่วางไข่ ซึ่งช่วยลดการทำลายเมล็ดหลังจากการแพร่กระจายจากต้นแม่ได้ ส่วนเมล็ดที่ถูกทิ้งไว้ที่ผิวดิน โดยไม่ถูกฝังกลบ จะถูกมดและหนูเข้ามากินและทำลายเมล็ด (Perry and Fleming, 1980) หรือต้นกล้าที่งอกขึ้นมาภายใต้ความหนาแน่นสูงอาจถูกทำลายโดยสัตว์และเชื้อรา (Howe and Smallwood, 1982)

หลังจากสัตว์กินผลไม้และเมล็ดผ่านทางเดินอาหารของสัตว์กินผลไม้แล้วทำให้อัตราการงอกเพิ่มขึ้น Estrada และ Coates- Estrada (1986) และ Estrada และ Coates- Estrada (1991) พบว่าเมล็ดที่ผ่านทางเดินอาหารของลิง howler (*Alouatta palliata*) แล้วจะมีอัตราการงอกมากขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Figueiredo (1993) ในลิง Brown Howler (*Alouatta fusca*) ที่ประเทศบราซิล ซึ่งพบว่าผล *Ficus enormis* ที่ถูกลิงกิน จะมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าเมล็ดที่ไม่ถูกกิน ส่วนที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ Whittington (1990) ได้ทดลองเพาะเมล็ดจากมูลชะนี และ เมล็ดที่หล่นโดยไม่ถูกกิน พบว่ามีเมล็ดพืชบางชนิด ที่เมื่อผ่านทางเดินอาหารของชะนีแล้วทำให้อัตราการงอกสูงขึ้น บางชนิดที่มีอัตราการงอกไม่แตกต่างกันกับที่ไม่ถูกชะนีกิน แต่ไม่พบว่าการกินผลไม้ของชะนีจะทำให้เกิดการทำลายเมล็ดเลย

การแพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์กินผลไม้ช่วยให้เมล็ดไปตกในสถานที่เหมาะสม และต้นอ่อนประสบความสำเร็จในการเจริญเติบโตขึ้นทดแทนประชากรเดิมมากขึ้น Vimuktayon (2001)

ได้ศึกษานิเวศวิทยาการแพร่กระจายเมล็ดพันธุ์ของเงาะป่า (*Nephelium melliferum*) โดยชะนีมือขาว (*Hylobates lar*) ที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบว่าเมล็ดของเงาะป่าที่ถูกชะนีมือขาวกลืนลงไป จะช่วยให้เมล็ดแพร่กระจายออกไปไกลจากต้นแม่ และต้นอ่อนจากเมล็ดเหล่านี้จะมีโอกาสรอดตายมากกว่าต้นอ่อนที่งอกอยู่ใต้ต้นแม่ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Howe (1993) ซึ่งพบว่าสาเหตุการตายของต้นกล้าของต้น *Virola nobilis* (Myristicaceae) ในประเทศปานามา เมล็ดและต้นกล้า 30- 35% ตายในช่วง 12 สัปดาห์แรกหลังจากเมล็ดหล่นจากต้นแม่ โดยสาเหตุการตายของเมล็ดและต้นกล้าที่เกิดจากการทำลายโดยแมลงจะขึ้นกับระยะทางที่ห่างจากต้นแม่ โดยเมล็ดและต้นกล้าที่ตกห่างจากต้นแม่ไม่เกิน 15 เมตรจะถูกแมลงทำลายเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการทำลายโดยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขึ้นกับระยะทางที่ห่างจากต้นแม่

เนื่องจากสภาพป่าดิบชื้นมีพื้นที่หลากหลาย บางส่วนเป็นป่าสมบูรณ์ในขณะที่บางบริเวณถูกทำให้เสื่อมโทรมจากทั้งปัจจัยทางธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ ไพรเมตซึ่งเป็นสัตว์กินผลไม้ที่มีอาณาเขตในการเคลื่อนที่ไปตามพื้นที่หลายแบบ จะช่วยเคลื่อนย้ายเมล็ดจากพื้นที่ป่าสมบูรณ์ไปยังป่าทุติยภูมิช่วยให้ป่าทุติยภูมิฟื้นตัวได้เร็วขึ้น Dietz และคณะ (1997) ได้ศึกษานิเวศวิทยาการหาอาหารและการใช้พื้นที่ของ Goden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*) ที่ประเทศบราซิล พบว่าส่วนใหญ่ลิง Tamarins จะใช้พื้นที่ซึ่งเป็นป่าสมบูรณ์ที่มีเรือนยอดแน่นทึบมากกว่าป่าที่อยู่ในระยะเริ่มต้นของการฟื้นตัวจากการถูกทำลาย อย่างไรก็ตามถึงเกือบทุกฝูงจะมีการเคลื่อนที่ผ่านและใช้ประโยชน์พื้นที่ทุกลักษณะ ตั้งแต่ป่าสมบูรณ์บนสันเขา (Hilltop forest) ป่าทุติยภูมิบนไหล่เขา (Hillside forest) ซึ่งมีช่องว่างภายในป่ามากเนื่องจากกระแสลมแรงและมีน้ำหลากในบางช่วง พื้นที่ไร่ร้างที่เป็นรอยต่อ (Corridor) ระหว่างไหล่เขากับป่าพรุ ป่าพรุสมบูรณ์ (Swamp forest) มีน้ำขังตลอดปี มีเรือนยอดแน่นทึบ มีพืชในกลุ่มปาล์มและไม้เลื้อยมาก ป่าชิง (Gingers) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีน้ำขึ้นและลงและมีพืชในวงศ์ชิงเป็นไม้เด่น และพื้นที่ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ (Pasture) ซึ่งมีการรบกวนจากมนุษย์มากและมีไฟไหม้เป็นประจำ Oliveira และ Ferrari (2000) ได้รายงานว่ Black-handed tamarins (*Saguinus midus*, Callitrichinae) ซึ่งเป็นสัตว์กินผลไม้ที่ Eastern Amazonia จะกินผลและกลืนเมล็ดจากป่าปฐมภูมิ ไปถ่ายไว้ในป่าทุติยภูมิ ซึ่งการแพร่กระจายเมล็ดนี้เป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยให้ป่าทุติยภูมิสามารถฟื้นตัวกลับมา มีสภาพใกล้เคียงป่าดั้งเดิมได้เร็วขึ้น

ผลกระทบเมื่อสัตว์ป่าลดลง

การล่าสัตว์และการทำให้หย่อมป่ามีขนาดเล็กลง จะส่งผลให้ความหลากหลายของสัตว์ลดลงโดยสัตว์บางชนิดอาจสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ ซึ่งทำให้การแพร่กระจายเมล็ดของพรรณไม้บาง

ชนิดลดลง ส่งผลต่อความสำเร็จในการทดแทนของพรรณพืชในป่าปฐมภูมิ และประสิทธิภาพในการฟื้นตัวของป่าทุติยภูมิลดลง

Peres และ Doman (2000) เปรียบเทียบสังคมของไฟเรตในพื้นที่ป่าที่ซึ่งอนุญาตให้มีการล่าสัตว์และไม่มีการล่าสัตว์ในป่าอเมซอน ประเทศบราซิล เปรู โบลิเวีย Guyana Surinam และ French Guiana พบว่าพื้นที่ซึ่งอนุญาตให้มีการล่าสัตว์ ไฟเรตที่ร่างกายขนาดใหญ่จะมีความหนาแน่นต่ำ หรือถูกทำให้สูญพันธุ์ไปจากพื้นที่นั้น Waterhouse และคณะ (2002) พบว่าจำนวนนกในป่าทุติยภูมิ หรือป่าที่เป็นหย่อมป่าขนาดเล็กมีจำนวนไม่แตกต่างจากป่าปฐมภูมิ แต่ในป่าปฐมภูมิจะมีความหลากหลายของนกสูงกว่ามาก Reed (2004) ทำการวิเคราะห์โอกาสการอยู่รอดของประชากร (PVA) พบว่าเมื่อป่าถูกทำให้แยกจากกันเป็นหย่อมป่าที่มีขนาดเล็กจะส่งผลกระทบต่อสถานภาพ และขนาดประชากรของสัตว์ป่า ทำให้สัตว์หลายชนิดมีแนวโน้มสูญพันธุ์ได้ง่ายขึ้น

การที่สัตว์กินผลไม้ที่มีขนาดใหญ่ลดจำนวนลงหรือสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ป่า จะส่งผลกระทบต่อการแพร่กระจายเมล็ด Howe (1993) พบว่านกขนาดใหญ่จะสามารถนำเมล็ดออกไปได้ไกลกว่า 40 เมตร แต่นกขนาดเล็กและลิงมักจะนำเมล็ดออกไปไม่ไกล โดยมักทิ้งเมล็ดไว้ใกล้ๆ หรือได้ทรงพุ่ม นอกจากนั้น Kitamura และคณะ (2002) พบว่าพรรณไม้ที่ให้ผลขนาดใหญ่ และมีเมล็ดเดียวจะไม่ถูกแพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์กินผลไม้ขนาดเล็ก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทดแทนของพรรณไม้บางชนิดในป่าปฐมภูมิ โดย Cordeiro และ Howe (2001) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสำเร็จในการทดแทนของพรรณไม้ในหย่อมป่าที่ขาดจากกัน ในประเทศแทนซาเนีย พบว่าในป่าปฐมภูมิที่ถูกทำให้มีขนาดเล็ก (เล็กกว่า 9 เฮกเตอร์) เป็นเวลานาน จะมีการทดแทนของต้นไม้ที่แพร่กระจายเมล็ดโดยอาศัยสัตว์กินผลไม้ น้อยกว่าป่าที่มีพื้นที่ต่อเนื่องขนาดใหญ่ (ใหญ่กว่า 30 เฮกเตอร์) 3 เท่า แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะต้นไม้ประจำถิ่น (endemic species) 10 ชนิดที่แพร่กระจายเมล็ดโดยอาศัยสัตว์กินผลไม้ พบว่ามีการทดแทนต่ำกว่าถึง 40 เท่า ทั้งนี้สอดคล้องกับจำนวนชนิดของสัตว์กินผลไม้ที่หากินกลางวันทั้งสัตว์ตระกูลลิง และนก ที่น้อยลงเมื่อผืนป่ามีขนาดเล็กลง

สัตว์กินผลไม้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการฟื้นตัวของป่า โดยเฉพาะนกกินผลไม้ที่ช่วยแพร่กระจายเมล็ดของต้นไม้ที่เป็นพืชเบิกนำ (pioneer species) โดยพบว่า ในพื้นที่เป็นช่องว่างภายในป่า และบริเวณขอบป่าจะมีนกกินผลไม้ในชั้นใต้เรือนยอด เข้ามาใช้ประโยชน์และกินผลไม้มากกว่าป่าดำนใน ซึ่งนกกลุ่มนี้จะช่วยขนย้ายเมล็ดพันธุ์ไปมาระหว่างป่าดำนใน ช่องว่างภายในป่า และขอบป่า ซึ่งจะช่วยให้ป่าสามารถฟื้นตัวได้เร็วขึ้น (Restrepo *et al.*, 1999) ส่วน Moran และคณะ (2004) พบว่าเมื่อนกที่มีความสามารถในการกินผลไม้ขนาดใหญ่ลดลง หรือสูญหายไป

จากพื้นที่ที่เป็นหย่อมป่าในรัฐควีนแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย ทำให้ประสิทธิภาพในการแพร่กระจายเมล็ดขนาดใหญ่จะลดลงกว่าในพื้นที่ป่าสมบูรณ์ แม้ว่าในพื้นที่หย่อมป่าที่เพิ่งเกิดใหม่มีนกบางชนิดที่เพิ่มจำนวนมากขึ้น ตามโมเดล

'cut-and-past assemblage' แต่นกชนิดที่เพิ่มขึ้นนี้ไม่ใช่ชนิดที่กินผลไม้เป็นอาหารหลัก

การที่สัตว์กินผลไม้ประจำถิ่น (endemic) ลดลงจะส่งผลกระทบต่อพรรณไม้ประจำถิ่น เช่น ต้น *Ryparosa* sp. เป็นพรรณไม้ที่มีน้อย (rare) ในประเทศออสเตรเลีย ต้นไม้ชนิดนี้จะผลิตผลไม้ที่มีขนาดใหญ่ และเมื่อผลสุกจะมีสารประกอบ cyanogens ซึ่งเป็นสารพิษอยู่ในเนื้อเยื่อสูงมาก สัตว์ที่กินผลไม้ชนิดนี้คือ นกคาสซอวารี ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (endanger species) จากการศึกษาของ Webber และ Woodrow (2004) พบว่าผลของ *Ryparosa* sp. มักถูกแมลงเข้าไปวางไข่ ตัวอ่อนแมลงจะกินอาหารสะสมในเมล็ดทำให้อัตราการงอกของเมล็ดต่ำลง แต่เมื่อผลไม้ถูกนกคาสซอวารีกินและเมล็ดผ่านทางเดินอาหารไปพบว่าอัตราการรอดของเมล็ดสูงขึ้น ดังนั้นการลดลงของนกคาสซอวารีจะส่งผลกระทบต่อชะตากรรมของต้น *Ryparosa* sp. โดยตรง

สัตว์กินผลไม้ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การทำลายป่าเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดพื้นที่ป่าที่เป็นหย่อมป่าผืนเล็ก และพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมจากการหาของป่าและล่าสัตว์ ในพื้นที่หย่อมป่าและพื้นที่เสื่อมโทรมเหล่านี้ สัตว์กินผลไม้ขนาดใหญ่จะมีโอกาสถูกล่าและสูญหายไปจากพื้นที่ เหลือเพียงสัตว์กินผลไม้ขนาดเล็กซึ่งไม่สามารถกินผลไม้ที่เป็นผลใหญ่เมล็ดเดียวได้ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการแพร่กระจายเมล็ดของพืชกลุ่มนี้ อย่างไรก็ตาม องค์ความรู้เกี่ยวกับบทบาทของสัตว์กินผลไม้ในภูมิภาคนี้มีน้อยมาก ดังนั้นการประเมินคุณค่าการแพร่กระจายเมล็ดโดยธรรมชาติของสัตว์กินผลไม้ทุกกลุ่มจำเป็นต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วน ทั้งทั้งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Kitamura *et al.*, 2002)

พรรณไม้ส่วนใหญ่ในพื้นที่ป่าดิบชื้นในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ให้ผลแบบผลสด จากการศึกษาที่ Pasoh Forest Reserve ประเทศมาเลเซีย พบว่าในพื้นที่ 50 เฮกเตอร์ มีพรรณไม้ที่ให้ผลที่สามารถกินได้ถึง 76 ชนิด ตัวอย่างเช่น มะม่วง 12 ชนิด (*Mangifera*, Anacardiaceae) มังคุด 13 ชนิด (*Garcinia*, Clusiaceae) ขนุน 10 ชนิด (*Artocarpus*, Moraceae) และเงาะ 5 ชนิด (*Nephelium*, Sapindaceae) เป็นต้น (Saw *et al.*, 1991) ลักษณะทั่วไปของผลไม้ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ มีผลขนาดเล็ก หรืออาจมีผลขนาดใหญ่แต่มีเนื้อนุ่ม และมีหลายเมล็ด ซึ่งมีสัตว์กินผลไม้หลายชนิดสามารถกินผลไม้เหล่านี้ได้ ต่างจากผลไม้ที่มีขนาดใหญ่และมีเมล็ดใหญ่

เมล็ดเดียวที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งจะมีสัตว์กินผลไม้เพียงไม่กี่ชนิดที่กินและแพร่กระจายเมล็ดได้ (Kitamura *et al.*, 2002)

พื้นที่ป่าในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีสัตว์กินผลไม้หลายชนิด เช่น ชะนี ช้าง หมี กวาง ลิง ชะมด กระรอก และนกในกลุ่มนกเงือก และนกปรอด เป็นต้น (Kitamura *et al.*, 2002) แต่ชนิดที่มีการศึกษามากที่สุด คือ ชะนี พบว่าชะนีทุกชนิดเป็นสัตว์กินผลไม้ที่มีบทบาทสำคัญในการแพร่กระจายเมล็ดในภูมิภาคนี้ ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ตัวอย่างเช่น ในเวลา 1 ปี ชะนีมือดำ (*Hylobates agilis*) และชะนี muller (*H. mulleri*) ที่เกาะบอร์เนียวกินผลไม้อย่างน้อย 160 ชนิด จาก 538 ชนิด และแพร่กระจายเมล็ด 81% ของผลไม้ที่กินทั้งหมด การศึกษายังพบด้วยว่าเมล็ดส่วนใหญ่ใช้เวลาเดินทางผ่านทางเดินอาหารของชะนี 23 ชั่วโมง โดยเมล็ดไม่ถูกทำลายแม้ว่าจะมีเยื่อหุ้มเมล็ดเพียงบางๆ เท่านั้น ทำให้เมล็ดสามารถแพร่กระจายไปไกลจากต้นแม่ได้อย่างน้อย 10 เมตร (McConkey, 2000) นอกจากนั้นชะนีเป็นสัตว์กินผลไม้ที่มีขอบเขตพื้นที่อาศัยชัดเจน โดยในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาว 1 ครอบครัวจะมีแหล่งอาหารมากเพียงพอตลอดปีและมีสัตว์กินผลไม้ชนิดอื่นเข้ามาใช้ประโยชน์ร่วมกัน

นิเวศวิทยาของชะนีมือขาว

อนุกรมวิธาน ลักษณะ และการแพร่กระจายของชะนีมือขาว

ชะนีมือขาว (white-handed gibbon : *Hylobates lar*) เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในอันดับ primates จัดอยู่ในวงศ์ Hylobatidea ซึ่งเป็นวงศ์ของวานรขนาดเล็ก ลักษณะเด่นของชะนีมือขาว คือ มือ เท้า และวงกลมรอบใบหน้าเป็นสีขาว ส่วนลำตัวมีหลายสี ตั้งแต่สีขาวนวล สีนํ้าตาล จนถึงสีดำ ส่วนลักษณะทั่วไปของชะนีคือ มีแขนยาวและมือยาวเรียว นิ้วหัวแม่มือแยกออกจากนิ้วชี้เป็นง่ามลึกลงในฝ่ามือทำให้มือมีลักษณะเรียวและแคบ สามารถใช้ในการจับหรือกำได้แน่นเหมือนตะขอเกี่ยว ลักษณะนี้เองที่ทำให้ชะนีสามารถเคลื่อนที่โดยการห้อยโหนอยู่บนต้นไม้สูงในชั้นเหนือเรือนยอดของป่า ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แตกต่างจากลิงและค่างที่เคลื่อนที่โดยใช้ขาวิ่งและกระโดดจากกิ่งหนึ่งไปยังกิ่งอื่นๆ ทำให้สามารถอาศัยอยู่บนชั้นเรือนยอดและชั้นกลางของป่าเท่านั้น (Carpenter, 1967; Gittins and Raemaekers, 1980; Cannon and Leighton, 1994) การที่ชะนีอาศัยอยู่บนชั้นเหนือเรือนยอดและกินผลไม้จากต้นที่อยู่สูงๆ จะช่วยในการแพร่กระจายเมล็ดของต้นไม้สูงๆ เหล่านี้ ชะนีในโลกนี้มี 9 ชนิดโดยชะนีมือขาว เป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุดมีเขตการแพร่กระจายตั้งแต่ทางตอนใต้ของจีนจนถึงเกาะสุมาตรา

ความเป็นมาของการศึกษานิเวศวิทยาของชะนีในธรรมชาติ

การศึกษาเกี่ยวกับชะนีในธรรมชาติครั้งแรกมีขึ้นในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2480 โดย C.R. Carpenter เป็นการเป็นการสังเกตชะนีมือขาวในป่าดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เป็นเวลา 3 เดือน ต่อมาอีก 27 ปี John Ellefson ได้ศึกษาชะนีมือขาวที่ Tanjong Triang ประเทศมาเลเซีย เป็นเวลา 2 ปี (Srikosamatara, 1980; Gittins and Raemaeker, 1980) หลังจากนั้นก็มีการศึกษาพฤติกรรมและนิเวศวิทยาของชะนีมากขึ้นทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ

สถานภาพปัจจุบันของชะนี

ในปัจจุบันประชากรชะนีลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว จากสาเหตุทางตรงคือการล่าเพื่อเป็นอาหาร และเอาลูกชะนีมาขายเป็นสัตว์เลี้ยง แต่จะเลี้ยงได้ไม่กี่ปีเมื่อโตเต็มวัยจะดุร้ายจึงมักถูกกำจัดทิ้ง (บำรุง, 2526) หรือบริจาคไว้ที่สวนสัตว์ ส่วนสาเหตุทางอ้อมคือการบุกรุกทำลายป่าที่เป็นแหล่งอาศัย รวมถึงทำให้ผืนป่าแยกเป็นหย่อมป่าขนาดเล็ก (fragmentation) ทำให้ต้นไม้ขาดเรือนยอดที่ต่อกัน ส่งผลให้ชะนีไม่สามารถเคลื่อนย้ายไปหาอาหารได้ (Lekagul and McNeely, 1988) และเมื่อโตเต็มวัยชะนีจะไม่สามารถติดต่อกันกับกลุ่มอื่นเพื่อจับคู่สืบพันธุ์ได้ นอกจากนั้นชะนีที่อาศัยอยู่ในป่าอนุรักษ์ก็ยังประสบปัญหาการถูกรบกวนจากนักท่องเที่ยวอีกด้วย ชะนีมือขาวถูกจัดอยู่ในสภาพมีแนวโน้มสูญพันธุ์ (vulnerable) ตามบัญชี Red Data Book ของ IUCN (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540)

ลักษณะโครงสร้างสังคมและพฤติกรรมของชะนีมือขาว

ชะนีมือขาวอาศัยอยู่เป็นครอบครัวที่เป็น monogamous pairs โดยจะมีลักษณะเป็น nuclear family หรือไม่ก็ได้ โดยในพื้นที่ที่ชะนีมีความหนาแน่นสูง ครอบครัวของชะนีมักจะไม่เป็น nuclear family (Brockelman *et al.*, 1998) จากการศึกษาโครงสร้างสังคมของชะนีมือขาวที่มอสิงโต อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ซึ่งเป็นบริเวณที่มีความหนาแน่นของประชากรมาก ไม่พบว่าตัวผู้ที่เข้าไปยึดครองฝูง แสดงพฤติกรรมก้าวร้าว หรือทำร้าย ทารกที่เป็นลูกของตัวผู้เดิม แต่กลับช่วยเหลือดูไม่แตกต่างจากสมาชิกในกลุ่มที่เป็นญาติของมัน (Brockelman *et al.*, 1998) สมาชิกในแต่ละครอบครัวของชะนีมือขาวมีประมาณ 2-6 ตัว โดยแบ่งช่วงอายุของชะนีเป็น 5 ระดับคือ (1) Infant หมายถึง แรกเกิด -2 ปี จะเกาะอยู่กับตัวแม่ตลอดเวลาที่มีการเคลื่อนที่หาอาหาร (travel) (2) juveniles หมายถึงอายุ 2 -5 ปี เคลื่อนที่เป็นอิสระ แต่ยังอยู่ใกล้ๆ ตัวแม่ ขนาดตัวเล็ก (3) adolescent หรือ juvenile 2 อายุ 5 -8 ปี ขนาดตัวโตขึ้นแต่ยังไม่โตเต็มที่ (4) subadult อายุ 8 ปี – ออกจากกลุ่ม (dispersal) โตเต็มที่แต่ยังอยู่ภายในอาณาเขตของพ่อแม่ ตัวผู้มักจะออกมาร้องอยู่

ตัวเดียว บริเวณขอบของอาณาเขต (5) adult มีคู่และอยู่ใน territory ของตัวเอง ร้อง duets กับคู่ของมันมีอาณาเขต (territory) ที่ชัดเจน

ชะนีประกาศอาณาเขตของตนเองโดยการกู่ร้องในตอนเช้าและจะขับไล่โดยตรงเมื่อมีผู้บุกรุก ซึ่งตัวผู้ที่เป็น adult และ subadult จะทำหน้าที่ในการป้องกันอาณาเขตของมัน (สมโภชน์ และ ทรอย, 2539 ; Lekagul and McNeely, 1988; Brockelman *et al.*, 1998)

พฤติกรรมของชะนีแบ่งออกเป็นการร้อง การเล่น การเคลื่อนที่ การกิน การพักผ่อน และการทำความสะอาดตัว (Srikosamatar, 1980) ทั้งนี้พฤติกรรมที่แสดงมากที่สุดในรอบวันคือ พฤติกรรมการกินอาหาร ชะนีมีเวลาใช้เวลาในการกินอาหารแต่ละวันถึง 42%

ขอบเขตพื้นที่อาศัยของชะนี

ในการศึกษาขอบเขตของพื้นที่ใช้ประโยชน์ของชะนี จะแบ่งเป็น territory และ home range ซึ่ง territory หมายถึง ขอบเขตของพื้นที่แต่ละกลุ่มของชะนีครอบครองเป็นเจ้าของ อยู่อาศัยเป็นเวลานาน พื้นที่นี้สมาชิกของครอบครัวจะช่วยกันปกป้อง และขับไล่ผู้บุกรุกที่มาจากต่างกลุ่มไม่ว่าจะเป็น species เดียวกัน หรือต่าง species ก็ตาม (Srikosamatar, 1980) อย่างไรก็ตามมีการรายงานว่ามี primate ชนิดอื่นสามารถเข้ามาใช้พื้นที่ร่วมกับชะนีได้ เช่น ลิงกัง (*Macaca nemestrina*) (Vimuktayon, 2001) ส่วน home range จะหมายถึงพื้นที่ทั้งหมดที่ชะนีใช้ประโยชน์ มีขนาดใหญ่กว่า territory (Gittins and Raemarker, 1980) ชะนีต่างฝูงกันสามารถใช้พื้นที่ home range ซ้อนทับกันได้ (Srikosamatar, 1980)

ขนาดของ home range และ territory ของชะนีในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันโดยขึ้นกับความหนาแน่นของชะนี และความอุดมสมบูรณ์ของพืชอาหาร ในพื้นที่ถิ่นอาศัยนั้น โดยเฉพาะน้ำและอาหารในฤดูกาลที่ขาดแคลน (Brockelman, 1975) ที่ Kuala Lompat ซึ่งสภาพป่าเป็นแบบ lowland evergreen dipterocarp พบว่าขนาด home range ของชะนีมีอายุเฉลี่ย 54 เฮกแตร์ ที่ Tanjong Triang 59 เฮกแตร์ และที่ดอยเชียงดาว 25 เฮกแตร์ (Carpenter, 1967; Chiver, 1974; Ellefson, 1974 อ้างโดย Gittins and Raemaeker, 1980)

พฤติกรรมการกินอาหารของชะนี

เนื่องจากชะนีมีลักษณะเด่นคือ มีแขนยาวและมีมือยาวเรียวยาว นิ้วหัวแม่มือแยกออกจากนิ้วชี้ เป็นง่ามลึกลงในฝ่ามือทำให้มือมีลักษณะเรียวยาวและแคบ สามารถใช้ในการจับหรือกำได้แน่นเหมือนตะขอเกี่ยว (บำรุง, 2526) รวมทั้งข้อต่อของรยางค์หน้าที่มีความยืดหยุ่นสูง ทำให้ชะนีสามารถเคลื่อนที่โดยการห้อยโหน (brachiation) อยู่บนต้นไม้สูงในชั้นเหนือเรือนยอด (above canopy)

ของป่า และเมื่อหนีภัยขณะนี้สามารถกระโดดหรือแกว่งตัวไปได้ไกลกว่า 10 เมตร ซึ่งแตกต่างจากลิง และค้างที่เคลื่อนที่โดยใช้ขาวิ่งและกระโดดจากกิ่งหนึ่งไปยังกิ่งอื่นๆ ทำให้ลิงและค้างสามารถอาศัยอยู่ในชั้นเรือนยอดและชั้นกลางของป่าเท่านั้น เชื่อว่าลักษณะทางสัณฐานวิทยาของชะนีที่แตกต่างจากสัตว์อื่นๆนี้ เป็นวิวัฒนาการมาเพื่อกินผลไม้ที่อยู่ปลายกิ่งของต้นไม้สูงๆ อย่างมีประสิทธิภาพ (วรรณ, 2524; Carpenter, 1967; Chivers, 1980) การที่ชะนีอาศัยอยู่บนชั้นเหนือเรือนยอดและกินผลไม้จากต้นไม้ที่อยู่สูงๆ จะช่วยในการแพร่กระจายเมล็ดของต้นไม้สูงๆ เหล่านี้

จากการศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารในรอบปีของชะนีมือขาวในธรรมชาติที่ กัวลาลัมเปอร์ เขาใหญ่ และแม่ฮ่องสอน พบว่าอาหารของชะนีมือขาวประกอบด้วย ผลไม้ ใบไม้ และ แมลง โดยมีสัดส่วนของการกินผลไม้มากที่สุด (สุพัชรินทร์, 2544; Gittins and Raemaeker, 1980 ; Kanwatanakid, 2000) ดังนั้นจึงจัดชะนีเป็นสัตว์กินผลไม้ หรือ frugivore ซึ่งชะนีมือขาว จัดว่าเป็นผู้แพร่กระจายเมล็ดที่สำคัญ ทั้งนี้จากการศึกษาของ Whittington (1990) พบว่าในระยะเวลาเพียง 3 เดือน ชะนีมือขาว 1 ครอบครัว สามารถแพร่กระจายเมล็ดได้ถึง 72,000 เมล็ด และเมล็ดที่ผ่านทางเดินอาหารของชะนีจะมีอัตราการงอกมากกว่าเมล็ดที่ไม่ผ่านทางเดินอาหารของชะนี รวมถึงต้นกล้าของเงาะป่า (*Nephelium melliferum*) ที่ถูกแพร่กระจายโดยชะนีมือขาวจะมีอัตราการงอกและการรอดตายในธรรมชาติสูงกว่าที่ไม่ได้ถูกแพร่กระจายโดยชะนี (Vimuktayon, 2001) และจากการเปรียบเทียบอัตราการงอกของเมล็ดจากผลไม้ที่ถูกกินโดยชะนี ลิงและค้าง พบว่าเมล็ดที่ผ่านทางเดินอาหารของชะนีจะมีอัตราการงอกมากที่สุด รองลงไปคือลิงและเมล็ดที่ผ่านทางเดินอาหารของค้างพบว่ามีอัตราการงอกน้อยมาก (Chivers, 1980)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกอาหารของชะนีมือขาว

จากการศึกษาของ Gittins และ Raemaeker (1980) พบว่า ชะนีมือขาว กินผลของต้นไม้ในสกุล *Ficus* ถึง 40% ผลไม้อื่นๆ 9% ดอกไม้ 13% และใบไม้อ่อน 3% ส่วนชะนีดำใหญ่ กินผลของต้นไม้ในสกุล *Ficus* 39% ผลไม้อื่นๆ 10% ดอกไม้ 10% และใบไม้อ่อน 2% สำหรับช่วงเวลาในการกินอาหารทั้งของชะนีมวงกุญ ชะนีดำใหญ่ ชะนีมือดำ และชะนีมือขาว พบว่ามีสูงตลอดวัน ตั้งแต่ 07.00 น.-16.00 น. (Gittins and Raemaeker, 1980; Srikosamatara, 1980) ส่วนการศึกษาลักษณะของผลไม้ที่เป็นอาหารของชะนีมือขาวในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดย Kanwatanakit (2000) พบว่าชะนีจะมีวิวัฒนาการร่วมกันมากกับกลุ่มอาหารที่มีลักษณะเฉพาะ โดยชะนีจะเลือกกินผลไม้สุกลักษณะผลนิ่มที่มีปริมาณน้ำมาก และมีสีสด เช่น สีเหลือง แดง ม่วง และ ส้ม นอกจากนั้นยังพบว่าผลไม้ที่ชะนีเลือกกินมักมีเมล็ด 1 เมล็ด และเป็นเมล็ดแข็ง (well-protected seed) จากการเปรียบเทียบพืชอาหารของชะนีมือขาวจากอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

(Kanwatanakit, 2000) และจากกัวลาลัมเปอร์ (Chivers, 1980) รวม 120 ชนิด พบว่าไม่มีพืชอาหารชนิดที่ซ้ำกันเลย และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับพรรณไม้ที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้างพบว่า มีชนิดที่ตรงกันเพียง 17 ชนิดเท่านั้น โดยตรงกับที่เขาใหญ่ 10 ชนิด และกัวลาลัมเปอร์ 7 ชนิด

โจทย์ของการวิจัย

ในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาว 1 ครอบครัว ในรอบ 1 ปี มีผลไม้แบบผลสด (fleshy fruits) ชนิดใด มีสัตว์กินผลไม้ชนิดใดเข้ามาใช้แหล่งอาหารร่วมกัน และสัตว์เหล่านี้มีการเลือกอาหารอย่างไร

สมมุติฐาน

1. พรรณไม้ในบริเวณนี้น่าจะสร้างผลไม้แบบผลสดซึ่งเป็นแหล่งอาหารของสัตว์ตลอดปี โดยในฤดูกาลที่มีต้นไม้สร้างผลแบบผลสดมาก จะมีความสัมพันธ์กับชนิดและจำนวนของสัตว์กินผลไม้ที่เข้ามาในพื้นที่มากขึ้นกว่าในฤดูกาลที่มีต้นไม้สร้างผลแบบผลสดน้อย (lean period) แต่ต้นไม้ที่สร้างผลในฤดูกาลที่ผลไม้ขาดแคลน จะเป็นแหล่งอาหารสำคัญของสัตว์กินผลไม้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เดิมตลอดปี

2. ในการศึกษาการเลือกกินผลไม้ น่าจะพบว่าสัตว์ในกลุ่มเดียวกันจะเลือกกินผลไม้ที่มีลักษณะสี ความหนาของเปลือก ขนาดผล และขนาดเมล็ด ที่ใกล้เคียงกัน และมีชนิดอาหารที่ซ้อนทับกัน มากกว่าสัตว์ที่ต่างกลุ่มกัน

แนวทางพิสูจน์สมมุติฐาน

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงสีพลักษณ์ของพืชและสัตว์ที่เข้ามากินผลไม้ตามฤดูกาล โดยศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่คาดว่าจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีพลักษณ์ เช่น ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ ควบคู่กับการติดตามสีพลักษณ์ของพรรณพืชในพื้นที่ศึกษาโดยเน้นที่ช่วงเวลาซึ่งต้นไม้ให้ผลสุก และศึกษาจำนวนชนิดสัตว์ที่เข้ามากินผลไม้เหล่านี้ ตลอดระยะเวลา 1 ปี

เพื่อศึกษาการเลือกอาหารของสัตว์กินผลไม้ และการซ้อนทับกันของชนิดผลไม้ที่สัตว์เลือกกินตามฤดูกาล โดยศึกษารายละเอียดลักษณะผลไม้ที่น่าจะส่งผลต่อความสามารถในการกินของ

สัตว์แต่ละชนิด โดยลักษณะเหล่านี้ได้แก่ สีผลไม้สุกซึ่งจะส่งผลต่อการค้นพบแหล่งอาหาร ขนาดผลและความหนาของเปลือกซึ่งจะเกี่ยวข้องกับสัณฐานวิทยาของปากและจะส่งผลต่อการกัดกินผลไม้ และขนาดเมล็ดซึ่งน่าจะมีผลต่อการกลืนของสัตว์ รวมทั้งศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของสัตว์ที่พบ ทั้งนี้ในการศึกษาลักษณะผลไม้จะต้องเปรียบเทียบกับวิธีการกินผลไม้ของสัตว์แต่ละชนิด เพื่ออธิบายผลการกินอาหารที่ซ้อนทับกันในชุมชนของสัตว์กินผลไม้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาช่วงเวลาในการออกผลของต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสด ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไดโนเสาร์
2. เพื่อศึกษาชนิด และพฤติกรรมการเลือกกินอาหารของสัตว์กินผลไม้ที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากแหล่งอาหารร่วมกัน

2. วิธีการศึกษา

2.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ป่าโดนงาข้างได้รับการจัดตั้งเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า โดยออกพระราชกฤษฎีกาเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาข้างเมื่อ วันที่ 2 กรกฎาคม 2521 พื้นที่ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15 องศา 33 ลิปดา ถึง 16 องศา 23 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 98 องศา 33 ลิปดา ถึง 99 องศา 07 ลิปดาตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 180 ตารางกิโลเมตร (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.) ต่อมา มีการประกาศผนวกพื้นที่เพิ่มเติม คือพื้นที่ป่าผาดำ และป่าห้วยกานมิง ปัจจุบันเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาข้างครอบคลุมพื้นที่รอยต่อระหว่างจังหวัดสงขลาและจังหวัดสตูล มีพื้นที่ทั้งหมด 365 ตารางกิโลเมตร ทิศเหนือจดอำเภอรัตนบุรี จังหวัดสงขลา ทิศใต้จดอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ทิศตะวันออกจดอำเภอนาดี และอำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา ทิศตะวันตกจดอำเภอนาดี อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, ม.ป.ป.)

สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นภูเขาที่สลับซับซ้อน มียอดเขาสูงสุด 932 เมตรจากระดับน้ำทะเล พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาข้างเป็นแหล่งต้นน้ำของลำคลองหลายสาย เช่น คลองโดนงาข้าง คลองโดนปลิว คลองบริพัตร คลองแก้ว คลองช้าง ซึ่งไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลา คลองโดนและคลองดุสนไหลลงสู่ทะเลในท้องที่จังหวัดสตูล (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, ม.ป.ป.)

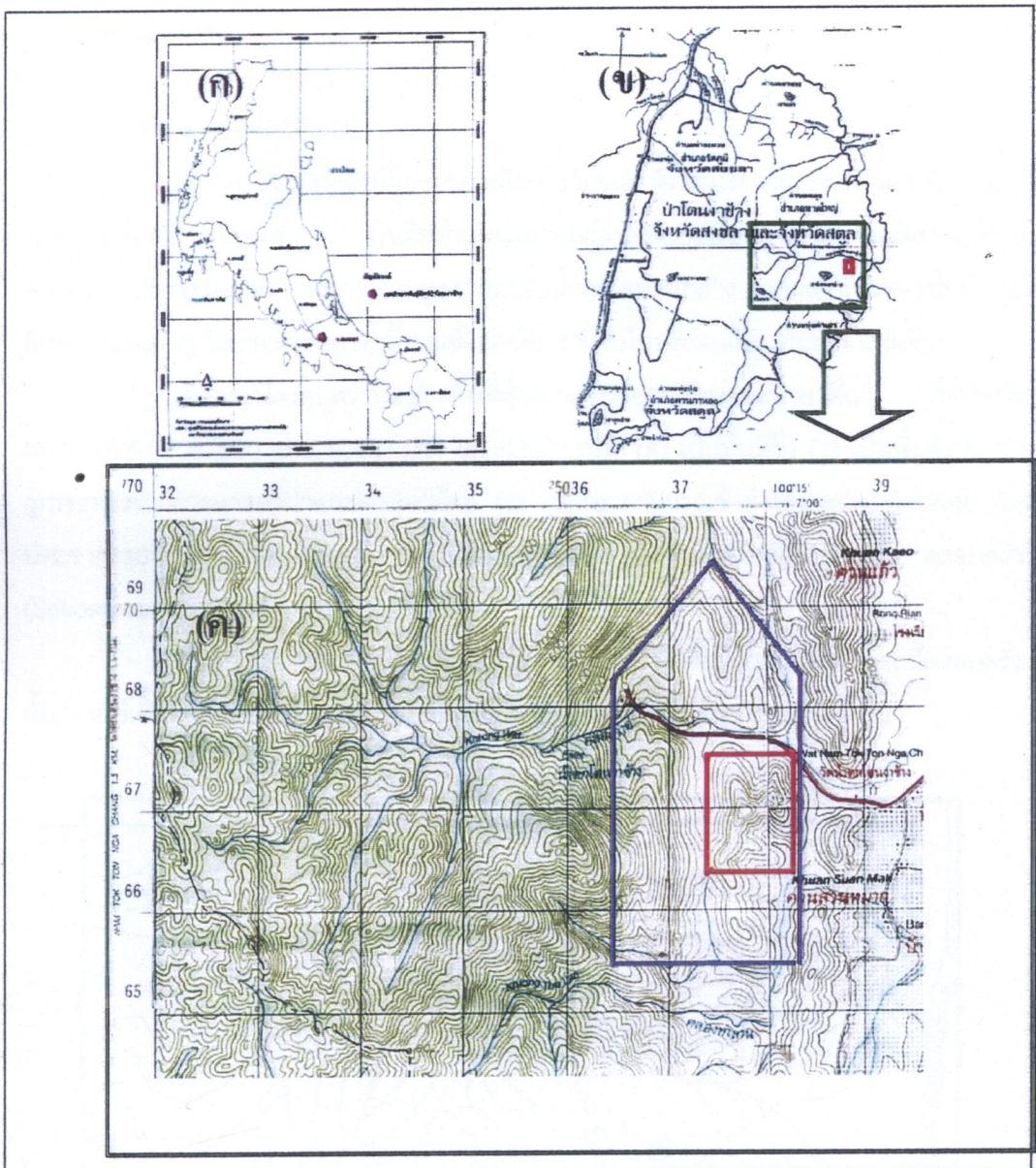
สภาพภูมิอากาศในพื้นที่นี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมที่พัดผ่าน ทั้งลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาเอาความชื้นมาจากทะเลชายฝั่งอันดามัน ทำให้มีฝนตกชุกและอากาศชุ่มชื้น และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดเอาความหนาวเย็นและไอน้ำจากอ่าวไทยมาสู่พื้นที่ ทำให้พื้นที่มีสภาพอากาศที่เย็นสบายทุกฤดู และฝนตกชุกมากในฤดูฝนช่วงเดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.)

ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาข้าง ที่มีรายงานในร่างแผนแม่บท (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.) และเอกสารเผยแพร่ (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, ม.ป.ป.) ตรงกันคือ พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาข้างปกคลุมด้วยป่าดิบชื้น ซึ่งสามารถกำหนดลักษณะป่าตามความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล ได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ (1) ป่าดิบชื้นในพื้นที่ต่ำ หมายถึงป่าที่อยู่บริเวณพื้นที่ราบและสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 300 เมตร ไม่ที่สำคัญ

เช่น ไข่เขียว กะบาก ไม้ตระกูลยาง ตะเคียนทอง ตะเคียนหิน หลุมพอ สะตอ เหยียง และพีชวงศ์ ปาล์ม (2) ป่าดิบชื้นเชิงเขา หมายถึง ป่าที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 300 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 750 เมตร มีโครงสร้างของป่าและชนิดของพรรณไม้คล้ายป่าดิบชื้นในพื้นที่ต่ำ ไม้ที่สำคัญมีลักษณะคล้ายกัน (3) ป่าดิบเขา หมายถึง ป่าที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเล 750 เมตร ขึ้นไป มีหมอกปกคลุมอากาศชั้น มีไม้ยืนต้นที่สำคัญ เช่น แดงควน ก่อเขา ไม้เลื้อย เช่น หวายปู้เจ้า หวายแซมม้า เป็นต้น ทรัพยากรสัตว์ป่า มีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมประมาณ 85 ชนิด เช่น สมเสร็จ เลียงผา กวางป่า หมูป่า เก้ง กระซ่งหนู ค่างแว่นถิ่นใต้และอื่นๆ สัตว์จำพวกนก มีประมาณ 209 ชนิด เช่น นกเงือกชนิดต่างๆ นกขุนทอง เหยี่ยวรุ้ง นกหัวว่า นกกาบเขนดง และอื่นๆ สัตว์เลื้อยคลานมีประมาณ 43 ชนิด เช่นงูชนิดต่างๆ ตะกวด ตุ๊กตุ๋ เต่าจ๊กกรและอื่นๆ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมีประมาณ 18 ชนิดเช่น กบทูต จงโคร่ง และอื่นๆ

2.2 ขอบเขตการศึกษา

เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิในรอบปี พร้อมกับการสำรวจชนิดของไม้ต้นที่สร้างผลแบบผลสดและช่วงเวลาที่เกิดผลในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวหนึ่งครอบครัว สำรวจความหลากหลายชนิดของสัตว์กินผลไม้และพฤติกรรมการกินผลไม้เหล่านี้ ศึกษาลักษณะผลไม้ที่สัตว์เลือกกินได้แก่ ขนาดความกว้างของผลและเมล็ด ความหนาของเปลือก และสีผลไม้สุก รวมถึงวิเคราะห์การเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกัน ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไดโนเสาร์ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษา (ก) แผนที่ภาคใต้แสดงตำแหน่งที่ตั้งเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนาช้าง (ข) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนาช้างตำแหน่งพื้นที่ศึกษาคือกรอบสีแดงที่บ กรอบสีเขียวคือส่วนที่ขยายแสดงลักษณะภูมิประเทศ (ค) แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ กรอบสีน้ำเงินแสดงพื้นที่สำรวจเบื้องต้น และกรอบสีแดงแสดงพื้นที่อาณาเขตของเขื่อนห้วยครอบครวี่ที่เลือกศึกษา: แหล่งภาพ กรมแผนที่ทหาร, 2533 แผนที่ 1:50,000 ระวัง 5022 I และ ระวัง 5022 IV ลำดับชุด L7017 พิมพ์ครั้งที่ 4

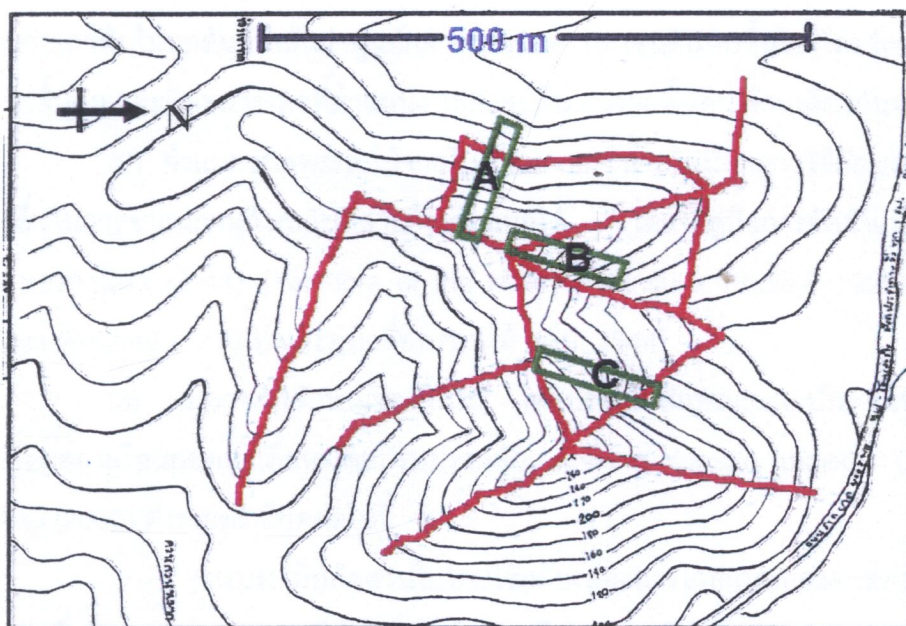
2.3 วิธีดำเนินงาน

2.3.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา

สำรวจประชากรชะนีมือขาวดำเนินการโดยเฝ้าฟังเสียงร้องในตอนเช้าและติดตามหาตัวชะนีมือขาวจนพบตัว บันทึกตำแหน่งลงบนแผนที่ด้วยเครื่องหาพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม บันทึกข้อมูลสภาพป่า ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ความลาดชันของพื้นที่ และลักษณะเด่นอื่นๆ ในบริเวณที่พบชะนี รวมถึงสัตว์อื่นๆ ที่พบในบริเวณเดียวกันหรือใกล้เคียง

เลือกชะนีครอบครัวที่อยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการติดตามศึกษาคือ พื้นที่พิกัด N0766375-07067520 และ E0637375- 0638250 (รูปที่ 1ค) เป็นพื้นที่ซึ่ง (1) เป็นพื้นที่ราบ (2) ถูกรบกวนจากการหาของป่าและล่าสัตว์น้อย (3) ผู้ศึกษาสามารถเข้าถึงได้ง่ายและปลอดภัย (4) ประชากรชะนีมีความหนาแน่นสูง อย่างน้อยที่สุดคือมีครอบครัวที่อยู่ใกล้เคียง 2-3 ครอบครัว (Srikosamatara, 1980)

จากนั้นสร้างเส้นทางเดินเท้า (Trail System) ในพื้นที่อาณาเขตของชะนีครอบครัวนั้น โดยใช้เข็มทิศ ทำแผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศและเส้นทางเดินเท้าในพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 2 เส้นทางเดินเท้าแสดงด้วยเส้นสีแดง และแปลงศึกษาพรรณพืชแสดงด้วยกรอบสีเขียว

2.3.2 การศึกษาปัจจัยกายภาพ

วัดอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของพื้นที่ศึกษาในแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2546 - มกราคม 2547 โดยตั้งสถานีวัดอุณหภูมิในพื้นที่ซึ่งสภาพโดยทั่วไปมีเรือนยอดของต้นไม้ปิดกันแสงบางส่วนตลอดทั้งปี พร้อมกันนี้ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิประจำวันตลอดปี จากสถานีวิจัยลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (วังพ่า) และข้อมูลปริมาณน้ำฝนในรอบ 11 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537- 2547 จากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก (สนามบินหาดใหญ่) ซึ่งเป็นข้อมูลจากสถานีตรวจวัดที่ตั้งกลางแจ้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนในรอบ 10 ปี ว่าแต่ละเดือนมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ One-way ANOVA (Zar, 1984)

2.3.3 การศึกษาพรรณพืช

2.3.3.1 ศึกษาพรรณพืชในแปลงสำรวจ

(1) สร้างแปลงสำรวจพรรณพืชเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า (belt transect) ขนาด 100x10 เมตร จำนวน 3 แปลง (รูปที่ 2) โดยกำหนดให้ผ่านพื้นที่ทุกรูปแบบในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาว ตัดหมายเลขต้นไม้ทุกต้นที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก 10 เซนติเมตรขึ้นไป โดยวัดที่ 130 เซนติเมตร จากพื้นดิน และตัดหมายเลขที่ตำแหน่ง 150 เซนติเมตรจากพื้นดิน ด้านเดียวกันทุกต้น

(2) จำแนกชนิดพรรณไม้จากใบ และดอก หากไม่มีดอกจะใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาอื่นในการจำแนกจนถึงระดับที่สามารถจำแนกได้ โดยใช้คู่มือการจัดจำแนกชนิดพรรณไม้ของ ก่องกานดา (2541) The Flora of the Malay Peninsular (Ridley, 1995) Tree Flora of Malaya (Whitmore, 1973) และคู่มือชื่อพรรณไม้ (เต็ม, 2544)

(3) สำรวจชีพลักษณะของต้นไม้ โดยประเมินลักษณะและปริมาณของใบ ดอก และผลที่ปกคลุมเรือนยอดทุกเดือน โดยปรับปรุงหลักเกณฑ์จาก Yumoto และคณะ (1998) และ McConkey (2000) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- การประเมินสัดส่วนใบโดยใช้กล้องส่องทางไกลแบบสองตาส่องขึ้นไปรอบทรงพุ่ม บันทึกข้อมูลลักษณะและปริมาณใบที่ปกคลุมเรือนยอด โดยลักษณะใบแบ่งเป็น 4 รูปแบบคือ (1) ตายอด (Leave bud) คือเห็นตาที่แตกเป็นตุ่มหรือใบยังห่ออยู่บริเวณปลายกิ่ง ชอกใบ หรือ ลำต้นโดย ตานี้อาจเป็นตายอด หรือตาดอกก็ได้ (2) ใบอ่อน (new leaves) หมายถึงใบอ่อนทั้งที่ยังไม่คลี่ และคลี่แล้วแต่มีสีหรือขนาดที่แตกต่างจากใบที่เจริญเต็มที่ (3) ใบแก่ (old leaves) หมายถึงใบที่เจริญเต็มที่ และ (4) ใบแห้ง (senescence leaves) หมายถึงใบที่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแต่ยังติดอยู่กับต้น

- การประเมินปริมาณใบที่ปกคลุมเรือนยอด แบ่งเป็น 6 ระดับคือ (1) ระดับ 0 หมายถึงไม่มีใบ (2) ระดับ + หมายถึงมีใบปกคลุมประมาณ 10% (3) ระดับ 1 หมายถึงมีใบปกคลุมประมาณ 25% (4) ระดับ 2 หมายถึงมีใบปกคลุมประมาณ 50% (5) ระดับ 3 หมายถึงมีใบปกคลุมประมาณ 75% (6) ระดับที่ 4 หมายถึงมีใบปกคลุมเต็มเรือนยอด

- การประเมินสัดส่วนดอกและผลโดยพิจารณาจากลักษณะดอกหรือผล และปริมาณการปกคลุมเรือนยอด โดยดูทั้งที่อยู่บนต้นและที่หล่นได้โคน แบ่งลักษณะดอกหรือผลเป็น 4 ระดับคือ (1) ตาดอก (Flower bud) หมายถึงตาที่แตกเป็นตุ่มหรือใบยังห่ออยู่บริเวณปลายกิ่ง ช่อใบ หรือ ลำต้น (2) ดอกบาน (Flower) หมายถึงกลีบดอกหรือกลีบเลี้ยงที่เป็ดออก (3) ผลอ่อน (Immature fruits) หมายถึงระยะหลังจากกลีบดอกและเกสรตัวผู้หลุดร่วงไป และ (4) ผลสุก (Mature fruits) หมายถึงผลที่แก่จัดพร้อมที่จะกระจายไปจากต้นแม่สังเกตจากขนาดและสี

- ส่วนการประเมินปริมาณของดอกและผลที่ปกคลุมเรือนยอด โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ (1) ระดับที่ 0 ไม่มีดอกหรือผลปรากฏให้เห็น (2) ระดับที่ + มีดอกหรือผลบนต้นหรือเรือนยอดน้อยมาก หรือได้โคนมีดอกหรือผลร่วง (3) ระดับที่ 1 มีดอกหรือผลกระจายปกคลุมเรือนยอดเพียงบางส่วนประมาณ 10 - 25% ของทรงพุ่ม ได้โคนมีดอกหรือผลร่วง (4) ระดับที่ 2 มีดอกหรือผลมากกระจายประมาณ 25 - 50% ของเรือนยอด หรือลำต้น และได้โคนมีดอกร่วงกระจายบางส่วนของทรงพุ่มหรือไม่หนาแน่น (5) ระดับที่ 3 หมายถึงมีดอกและผลมาก ปกคลุมต้นหรือเรือนยอดมากกว่า 50% ขึ้นไป และได้โคนมีดอกและผลร่วงมากกระจายทั่วทั้งทรงพุ่ม โดยในการบันทึกข้อมูลซีฟลักซ์ใช้แบบสำรวจในภาคผนวกที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความหลากหลายและความสำคัญของพรรณพืช ในแปลงสำรวจทั้ง 3 แปลง โดยใช้ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon and Weiner diversity index) ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) และค่าเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึง (Sorenson's quantitative index) (Magurran, 1991)

2) วิเคราะห์ซีฟลักซ์ของพืชในแปลงในแต่ละเดือน โดยนับเฉพาะจำนวนต้นที่มีใบอ่อน ดอก และผลสุก ในระดับที่ 1 ขึ้นไป วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการแตกใบอ่อน การมีดอกบาน และการมีผลสุกระหว่างแปลงศึกษาทั้ง 3 แปลง โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ spearman's rank correlation (Zar, 1984)

2.3.3.2 การศึกษาผลไม้ในพื้นที่อาณาเขตของชะนีมือขาว

ศึกษาชนิดของต้นไม้ที่มีผลแบบผลสด

และช่วงเวลาในการออกผล

(Fruiting time) เพิ่มเติมจากชนิดที่ปรากฏในแปลงศึกษาซีฟลักซ์ โดยวิธีเดินสำรวจทั่วไปในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวตั้งแต่เวลา 7.00 น. – 17.00 น. เดือนละ 5 วัน (รูปที่ 2) หากมีผลไม้สุกบันทึกช่วงเวลา ปริมาณเช่นเดียวกับพืชในแปลงศึกษา เก็บผลและใบของต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสดมาจำแนกชนิด และบันทึกลักษณะของผลไม้ 4 ลักษณะคือ ความกว้างของเมล็ด ความกว้างของผล สี และความหนาของเปลือก ในการพิจารณาลักษณะของผลไม้จะพิจารณาจากวิธีการกินของสัตว์กินผลไม้โดยไม่สนใจการพัฒนาทางกายวิภาค เช่นผลรวมของพืชในสกุลไทรซึ่งเป็นผลที่เกิดจากช่อดอกที่เบียดกันแน่นในการศึกษาคั้งนี้จะนับเป็นผลสดเท่ากับ 1 ผล และการมีเปลือกหมายถึงมีเนื้อเยื่อที่ห่อหุ้มนอกผล และกีดขวางการกินของสัตว์ (Snow, 1971; McConkey, 2000)

ในการบันทึกลักษณะของผลไม้ วัดความกว้างของผลและความกว้างของเมล็ดในหน่วยของมิลลิเมตร โดยใช้คาร์ลูปเปอร์เวอร์เนียร์วัดด้านที่แคบที่สุดของผลและเมล็ด บันทึกสีผลไม้สุกเป็น 7 สีคือ สีดำ แดง ส้ม เหลือง เขียว น้ำเงิน ม่วง น้ำตาล และขาว สำหรับชนิดที่ผลแตกอ้า (เช่น ผลหันท้างและเลือดควายใบใหญ่) จะบันทึกสีของเนื้อส่วนที่แตกอ้าออกมาจำแนกความหนาของเปลือกแบ่งเป็น 4 ระดับ โดยปรับปรุงจาก McConkey (2000) คือ (1) ไม่มีเปลือก หมายถึง ผลไม้ที่มีเยื่อหุ้มผิวความหนาไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร และรวมถึงผลไม้ที่มีเปลือกหนา แต่เมื่อผลสุกเปลือกจะแตกอ้าให้เห็นเนื้อที่หุ้มเมล็ด ซึ่งสัตว์สามารถกินได้โดยไม่มีเปลือกกีดขวาง เช่น เลือดควายใบใหญ่ (*Knema furfurace*) และหันท้าง (*K. laurina*) (2) เปลือกบาง หมายถึง ผลไม้ที่มีเปลือกหนาดังแต่ 0.6 – 1.5 มิลลิเมตร สามารถเปิดเปลือกได้โดยเล็บ (3) เปลือกหนา หมายถึง ผลไม้ที่มีเปลือกหนามากไม่สามารถเปิดได้ด้วยเล็บ แต่สามารถเปิดโดยใช้ฟัน (4) เปลือกแข็ง หมายถึง ผลไม้ที่มีเปลือกหนาดังแต่ 1.5 มิลลิเมตร ขึ้นไป และมีผิวนอกที่แข็งไม่สามารถเปิดได้ด้วยง่ายๆ ด้วยเล็บ แต่สามารถเปิดได้โดยใช้ฟัน (รายละเอียดลักษณะผลไม้แต่ละชนิดในผลการศึกษาดารางที่ 12)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความชุกชุมของผลไม้ในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวในแต่ละเดือน โดยวิเคราะห์จำนวนชนิดที่ออกผลในแต่ละเดือนโดยนับเฉพาะต้นที่มีผลสุกปกคลุมเรือนยอดมากกว่า 10% (ระดับ 1 ขึ้นไป) ทั้งนี้เพราะการบันทึกช่วงเวลาชนิดที่มีผลสุกน้อยอาจผิดพลาดได้ง่ายในช่วงเริ่มต้นและสิ้นสุด (อย่างไรก็ตามจากข้อมูล ผลไม้ที่ออกผลน้อยในปี พ.ศ. 2546 ล้วนออกผลในช่วงที่มีผลไม้อุดมสมบูรณ์ทั้งหมด)

2) แบ่งช่วงเวลาในการให้ผลสุกเป็น 3 ระดับคือ ช่วงที่มีผลไม้อุดมสมบูรณ์ ได้แก่ เดือนที่มีจำนวนชนิดต้นไม้ที่มีผลสุกไม่น้อยกว่าสองในสามของเดือนที่มีจำนวนชนิดต้นไม้ที่มีผลสุกมากที่สุด (26.6- 40%) ช่วงที่มีผลไม้ปานกลาง คือมีชนิดต้นไม้ที่มีผลสุกระหว่างหนึ่งในสาม ถึง

สองในสามของชนิดต้นไม้ที่มีผลสุกทั้งหมด (13.4-26.5%) และช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน คือเดือนที่มีชนิดของต้นไม้ที่ให้ผลสุกน้อยกว่าหนึ่งในสามของเดือนที่ผลไม้มากที่สุด (0-13.3%) ทั้งนี้ไม่นับผลจากต้นไทรซึ่งเป็นผลไม้ที่มีระยะเวลาออกผลสั้นและฤดูกาลออกผลไม่แน่นอน (Raemaekers *et al.*, 1980)

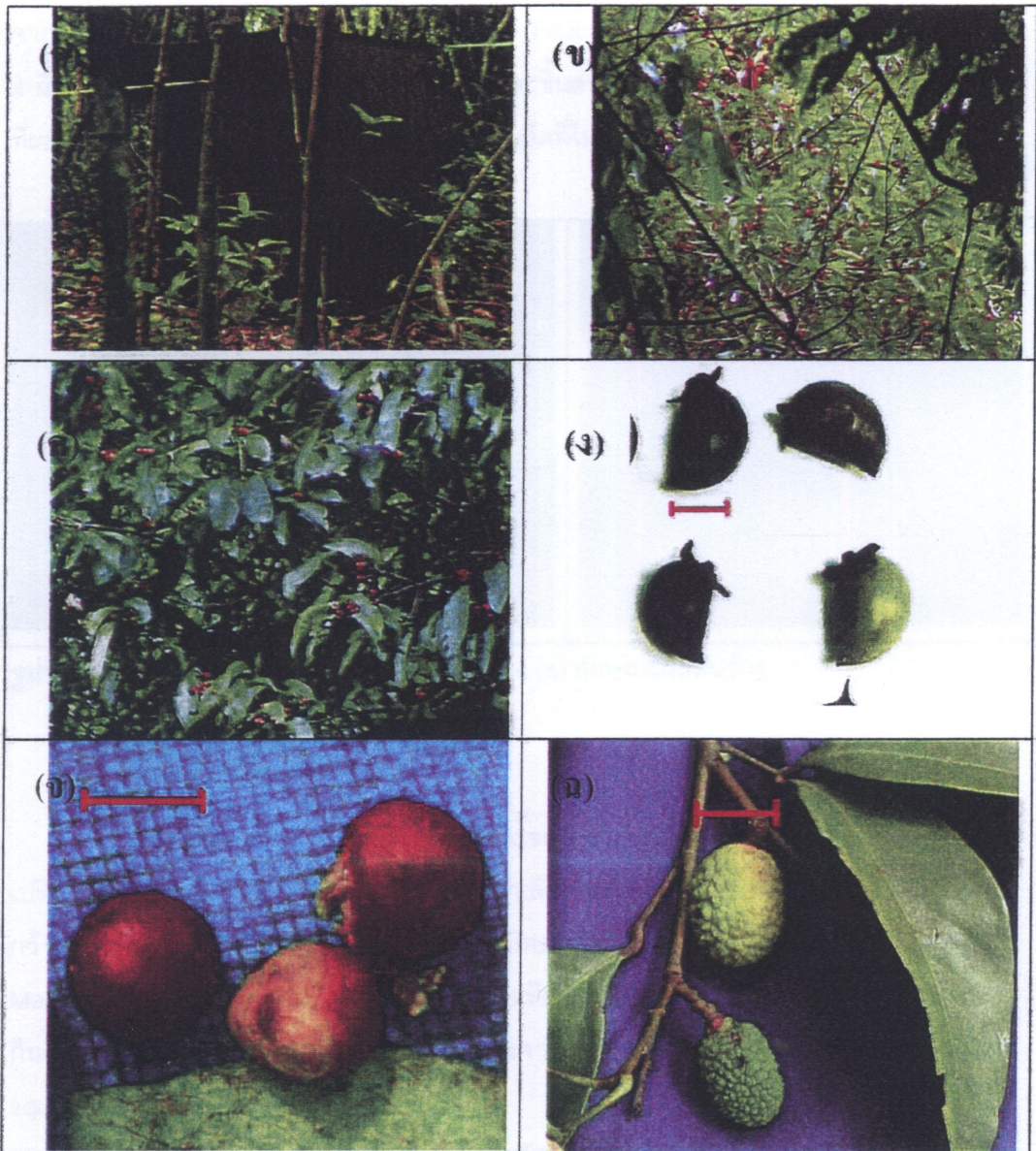
3) วิเคราะห์ระยะเวลาในการพัฒนาจากดอกเป็นผลสุก ในพืช 8 ชนิดที่สามารถติดตามชีพลักษณะได้อย่างสมบูรณ์ คือ คอแลน (*Xerospermum intermedium*), *Aidia wallichii*, เลือดควายใบใหญ่ (*Knema furfurace*), *Ardisia* sp., พิกุลนก (*Payena lanceolata*), มะเมี๊ยะ (*Antidesma* sp.), พุดเมื่อก (*Drypetes oxyodonta*) และหันท้าง (*K. laurina*)

2.3.4 การศึกษาความหลากหลาย และพฤติกรรมการกินของสัตว์กินผลไม้

2.3.4.1 สำรวจสัตว์กินผลไม้โดยวิธีเดินสำรวจทั่วทั้งพื้นที่ศึกษาเดือนละ 5 วัน และเผ่าต้นไม้ที่มีผลสุกชนิดละ 2 วันตั้งแต่ 07.00 – 17.00 น. รวมเวลาทั้งหมดไม่น้อยกว่า 700 ชั่วโมง

(1) เดินสำรวจทั่วไปในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวเดือนละ 5 วัน ตั้งแต่เวลา 07.00- 17.00 น. บันทึกการร่ายการกินผลไม้ที่พบ โดยสังเกตจากรอยฟันที่สัตว์ทิ้งไว้บนชิ้นส่วนผลไม้ ลักษณะการกระจายของเศษผลไม้และใบไม้บริเวณโคนต้น และลักษณะร่องรอยอื่นๆ รวมถึง กองมูลของสัตว์ ซึ่งใช้วิธีสังเกตจากชิ้นส่วนที่สัตว์ทิ้งโดยตรงเทียบกับหนังสืออ้างอิง (โรเบิร์ต, 2543; Lekagul and McNeely, 1988; Parr, 2003)

(2) ศึกษาชนิดและพฤติกรรมการกินผลไม้ของสัตว์กินผลไม้โดยวิธีการเผ่าสังเกตพฤติกรรมในบังไพรได้ต้นไม้ (รูปที่ 3ก) โดยเลือกต้นพืชที่อยู่ในระยะที่ให้ผลสุกมากที่สุด บันทึกชนิดสัตว์ที่เข้ามากินตั้งแต่เวลา 07.00 – 17.00 น. บันทึกชิ้นส่วนที่สัตว์กินเป็น เมล็ด เนื้อ หรือทั้งผล วิธีการกินผลไม้และประเมินผลกระทบกับเมล็ด ที่เข้ามาใช้ประโยชน์และช่วยแพร่กระจายเมล็ดจากต้นไม้ 5 ชนิด ที่มีระยะเวลาให้ผลแตกต่างกัน ได้แก่ หันท้าง (*K. laurina*) *Aidia wallichiana* ลูกหว้านก (*D. confertiflora*) ต้นไทร *Ficus* sp.1 และ คอแลน (*X. intermedium*) (รูปที่ 3 ข-จ) สำหรับต้นไทรซึ่งมีสัตว์เข้ามากินผลไม้เป็นจำนวนมากตลอดเวลา บันทึกชนิดสัตว์ที่เข้ามากินโดยบันทึกการปรากฏหรือไม่ปรากฏในช่วงเวลาบันทึกชั่วโมงละ 4 ชั่วโมง โดยบันทึก 10 นาที เว้น 5 นาที เป็นเวลา 2 วัน



รูปที่ 3 (ก) บังไพรที่ติดตั้งสมบูนสำหรับศึกษาพฤติกรรมสัตว์ (ข) ต้นหันท้าง (*K. laurina*) ที่มีผล
 สุก (ค) ต้น *Aidia wallichiana* ที่มีผลสุก (ง) ลูกห้วนก (*D. confertiflora*) (จ) ไทร *Ficus*
sp.1 และ (ฉ) คอแลน (*X. intermedium*) ; สเกลสีแดงในภาพ ง-ฉ เท่ากับ 1 เซนติเมตร

(3) สำหรับต้นหันท้างเป็นต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสด มีเปลือกแข็งหุ้ม แต่เมื่อผลสุกเปลือกจะแตก้าออก (รูปที่ 4ข) สัตว์ที่เข้ามากินจะกินเฉพาะส่วนเมล็ดที่มีเนื้อหุ้ม โดยอาจนำเมล็ดออกไปจากต้นแม่หรือไม่ก็ได้ แต่จะไม่นำส่วนเปลือกออกไป ส่วนเปลือกที่แห้งจะหล่นอยู่ใต้ทรงพุ่ม ศึกษาเปรียบเทียบอัตราการสร้างผลกับการแพร่กระจายเมล็ด โดยวิธีการซึ่งปรับปรุง

จาก Russo (2003) ดังนี้ วางตาข่ายรองรับผลไม้ (Fruit traps) ขนาด 90x180 เซนติเมตร จำนวน 4 ผืนไว้ใต้ทรงพุ่ม (รูปที่ 4ก) เพื่อรองรับผลสุก และขึ้นส่วนผลไม้ที่หล่นลงใต้โคนต้น ตลอดฤดูกาลที่ผลสุก และนับจำนวนเปลือก เมล็ดที่มีเนื้อหุ้ม เมล็ดที่ไม่มีเนื้อหุ้ม ทุกช่วงเวลา 10 วัน



รูปที่ 4 (ก) ตาข่ายรองรับผลไม้ที่ขึงไว้ใต้ต้นหันท้าง (ข) ลักษณะผลหันท้าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของผลไม้และพฤติกรรมการเลือกกินผลไม้ โดยเปรียบเทียบสัตว์กินผลไม้แต่ละคู่ในระดับวงศัวงเลือกกินผลไม้ที่มีความกว้างของผล และความกว้างของเมล็ดต่างกันหรือไม่ และแตกต่างจากลักษณะผลไม้ที่ปรากฏในธรรมชาติหรือไม่ โดยใช้ Mann-Whitney U test (Zar, 1984) และเปรียบเทียบลักษณะสี และความหนาของเปลือกที่สัตว์กินผลไม้แต่ละวงศ์เลือกกินว่ามีความแตกต่างจากที่ปรากฏในธรรมชาติหรือไม่ โดยใช้ Chi-square test (Zar, 1984)

2) เปรียบเทียบแนวโน้มสัดส่วนของชนิดสัตว์ที่เข้ามากินผลไม้ระหว่างต้นที่ให้ผลสุกพร้อมกันกับต้นไม้ที่ทยอยให้ผลสุกเป็นเวลานานและแสดงรายละเอียดจากค่าจริงในภาคสนาม โดยไม่ได้ทดสอบทางสถิติเนื่องจากจำนวนตัวอย่างน้อยเกินไปสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ สำหรับการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กินผลไม้ และต้นไม้ที่ทยอยให้ผลสุกเป็นเวลานาน ในต้นหันท้างซึ่งเก็บข้อมูลจำนวนเมล็ดที่แพร่กระจายไปจากต้นแม่โดยใช้ตาข่ายรองรับผลไม้ นั้น คำนวณสัดส่วนร้อยละของผลสุกในแต่ละช่วงเวลาจาก จำนวนเปลือกในช่วงสิบวัน $\times 100 /$ จำนวนเปลือกตลอดฤดูกาล พิจารณาอัตราการแพร่กระจายเมล็ดในแต่ละช่วงเวลาจาก (จำนวนเปลือกในช่วงสิบวัน - จำนวนเมล็ดใต้โคนต้นในช่วงสิบวัน) $\times 100 /$ จำนวนเปลือกตลอดฤดูกาล และพิจารณา

อัตราส่วนเมล็ดที่ถูกทิ้งได้โคนโดยไม่ถูกกินจาก จำนวนเมล็ดที่มีเนื้อในช่วงสิบวัน $\times 100$ / จำนวนเปลือกตลอดฤดูกาล

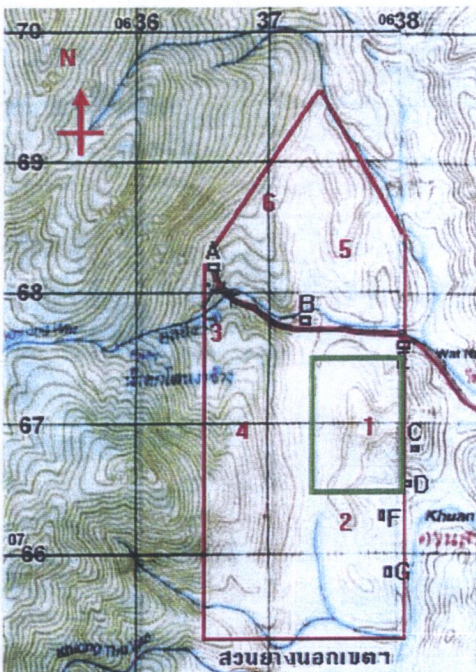
3) วิเคราะห์การเลือกกินผลไม้ที่ซ้อนทับกันระหว่างสัตว์กินผลไม้แต่ละชนิดในช่วงที่อาหารอุดมสมบูรณ์ และช่วงที่อาหารขาดแคลน โดยใช้ Sorenson's similarity index (Kitamura *et al.*, 2000) โดยสัตว์คู่ที่มีดัชนีความคล้ายคลึงตั้งแต่ 0.8 ขึ้นไปแสดงว่ามีการเลือกกินอาหารที่คล้ายคลึงกันมาก

4) เปรียบเทียบระดับการเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันระหว่างสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกในช่วงที่ผลไม้สมบูรณ์ โดยใช้ t-test (Zar, 1984) และทดสอบซ้ำอีกครั้งในระดับที่ละเอียดขึ้น โดยมีไพรเมต และกระรอกเป็นตัวแทนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เปรียบเทียบกับนก

3. ผลการศึกษา

3.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา

จากการสำรวจประชากรชะนีมือขาวในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไดโนงาซ้าง โดยสำรวจในพื้นที่ตั้งแต่หลังป้อมประตูทางเข้าสู่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไดโนงาซ้าง ไปทางใต้ถึงสุดเขตพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฯ ด้านหลังสถานีเพาะเลี้ยงสัตว์ป่าไดโนงาซ้าง และทางทิศตะวันตกถึงน้ำตกไดโนงาซ้าง ทิศเหนือครอบคลุมพื้นที่ด้านหลังสำนักงานเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไดโนงาซ้าง จนขีดขอบสวนยางด้านหลังสถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าหาดใหญ่ (รูปที่ 5) ในช่วง ปี พ.ศ. 2544 – 2546 พบสัตว์ในอันดับลิงและวานร (Order Primates) 5 ชนิด ได้แก่ ชะนีมือขาว (*Hylobates lar*) 6 ครอบครัว ประมาณ 19 ตัว ลิงเสน (*M. arctoides*) 1 ฝูง ประมาณ 30-40 ตัว ลิงแสม (*Macaca fascicularis*) 3 ฝูง ประมาณ 100 ตัว ค่างหงอก (*Presbytis cristata*) 1 ฝูง 4 ตัว และลิงลม (*Nycticebus coucang*) ซึ่งพบเป็นกะโหลกศีรษะของลิงลมวัยเด็ก ในร่องน้ำหลังสถานีพัฒนาและอนุรักษ์สัตว์ป่าหาดใหญ่ แต่ไม่สามารถพบเห็นตัวได้โดยตรง เนื่องจากลิงลมเป็นสัตว์ที่ออกหากินในเวลากลางคืน และจะหลบพักบนต้นไม้เรือนยอดในเวลากลางวัน (ตารางที่ 2)



รูปที่ 5 แผนที่ลักษณะภูมิประเทศบริเวณที่สำรวจชะนีมือขาว ตัวเลขแสดงตำแหน่งของครอบครัวชะนีมือขาว (รายละเอียดดังตารางที่ 2) ครอบครัวที่เลือกศึกษาคือครอบครัวที่ 1 แสดงพื้นที่อาศัยโดยประมาณในกรอบสี่เหลี่ยม; A=เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไดโนงาซ้าง B=สถานีส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าหาดใหญ่ C=สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์ป่าหาดใหญ่ D= บ้านพักนักวิจัย E= ป้อมยามทางเข้าเขตรักษาพันธุ์ฯ F=โรงพยาบาลสัตว์ G= คอกสัตว์ปีก

ตารางที่ 2 สัตว์ในอันดับลิงและวานรในพื้นที่ใกล้เคียงสำนักงานเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง

กลุ่มที่	ชื่อสัตว์	สมาชิก	ตำแหน่งที่พบ	หมายเหตุ
1	ชะนีมือขาว	4	หลังป้อม	มี.ค. 2546 ตัวผู้สีขาว(subadult) เริ่มออกมาร้องข้างๆอาณาเขต และหายไปไม่พบอีกเลยตั้งแต่เดือน ธค. 2546
2	ชะนีมือขาว	2	เขาขาด	มีอาณาเขตติดกับครอบครัวที่ 1 และมีการป้องกันอาณาเขตโดยการต่อสู้โดยตรง
3	ชะนีมือขาว	2-3	น้ำตก 1	เป็นครอบครัวที่ร้อง duet song บ่อยที่สุด
4	ชะนีมือขาว	2	น้ำตก 2	2544 เจอตัวเดียว, 2545 มี duet song
5	ชะนีมือขาว	4	หลังสถานีอนุรักษ์ 1	ไม่เคยพบเห็นตัวโดยตรง แต่ในขณะที่ร้อง duet song จะมีเสียงตัวผู้ 2 ตัว
6	ชะนีมือขาว	2-4	หลังสถานีอนุรักษ์ 2	ไม่เคยพบเห็นตัวโดยตรง แต่ได้ยินเสียงร้อง
7	ค่างหงอก	4-5	หลังสถานีเพาะเลี้ยง	ม.ค. 2547 พบว่ามีลูกสีทองเกาะหน้าอกแม่ 1 ตัว
8	ลิงเสน	30-40	ครอบคลุมพื้นที่อาศัยของชะนี	พื้นที่หากินกว้าง แต่เจอบ่อยครั้งในฤดูแล้งจะอยู่ใกล้ร่องน้ำ
9	ลิงแสม	20-30	ตลอดแนวป่าข้างอ่างน้ำ	น่าจะเป็นฝูงใหญ่เดียวกันแต่แยกออกเป็น 2 ฝูง
10	ลิงแสม	20-30	ทางเดินธรรมชาติ	ย่อย
11	ลิงแสม	30-50	หลังสถานีอนุรักษ์	
12	ลิงลม	?	หลังสถานีอนุรักษ์	เจอกระโหลกลิงลม ้วยรูนในร่องน้ำ

ในการศึกษาค้างนี้ไม่พบพื้นที่ซึ่งเป็นที่ราบดังนั้นจึงเลือกชะนีมือขาวครอบครัวที่อยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการติดตามศึกษามากที่สุดคือ ครอบครัว ที่ 1 มีพื้นที่ประมาณ 60 เฮกตาร์ ดังแสดงพื้นที่อาศัยโดยประมาณในรูปที่ 5 เพราะเป็นพื้นที่ที่ถูกรบกวนน้อยที่สุด ทั้งจากกิจกรรมการท่องเที่ยว และการหาของป่า

สมาชิกของชะนีมือขาวครอบครัวที่ 1 มีทั้งหมด 4 ตัว พบเห็นตัวครั้งแรกเมื่อ วันที่ 19 พฤษภาคม 2544 สมาชิกประกอบด้วย ตัวผู้เต็มวัยสีน้ำตาล ตัวเมียเต็มวัยสีน้ำตาลน้ำตาลจางกว่าตัวผู้ซึ่งคาดว่าเป็นตัวแม่ ตัวผู้วัยรุ่นตอนปลายสีน้ำตาลอ่อนตัวเล็กกว่าตัวผู้เต็มวัยเล็กน้อย คาดว่าเป็นลูกของตัวเต็มวัยทั้งคู่ และ ชะนีวัยเด็กตัวสีเหลืองนวลที่คาดว่าเกิดประมาณต้นปี 2544 ไม่ทราบเพศอีก 1 ตัว ชะนีวัยเด็กนี้เล่นอยู่ใกล้ๆ แม่ตลอดเวลาและในขณะที่เคลื่อนที่จะเกาะอยู่ที่หน้าอกของตัวแม่

สมาชิกทุกตัวในครอบครัวจะเคลื่อนที่ หากิน และพักผ่อน ในบริเวณใกล้เคียงกันเสมอ โดยเริ่มออกหากินในตอนเช้าตรู่ก่อน 06.00 น. จนกระทั่ง ประมาณ 08.00 น. – 09.00 น. จึงหยุดพักบนต้นไม้ที่มีทรงพุ่มสูงเหนือชั้นเรือนยอด (above canopy) เช่น ต้นไทร ต้นตะเคียนหิน เป็นต้น ตัวเมียจะเล่นกับลูกทั้ง 2 ตัว ในขณะที่ตัวผู้เต็มวัยจะไปนั่งมองไปรอบๆ บนต้นไม้ที่อยู่ใกล้เคียงกัน ส่วนใหญ่แล้วขณะนี้ตัวผู้และตัวเมียเต็มวัยจะร้อง duet songs คู่กันในช่วงนี้ด้วย บางครั้งร้องนานนับชั่วโมง จากนั้นจะเคลื่อนที่ไปตามชั้นเรือนยอดเพื่อหาอาหารต่อไป ซึ่งผู้ศึกษามักคลาดกันกับขณะนี้ในช่วงนี้ เนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นเขาลาดชัน

นอกจากการป้องกันอาณาเขตโดยการร้องไล่แล้ว ในระหว่างการศึกษา พบว่ามีป้องกันอาณาเขตโดยการเข้าต่อสู้โดยตรงระหว่างครอบครัวที่อยู่ใกล้เคียงกันในวันที่ 27 กรกฎาคม 2544 ใช้เวลาในการต่อสู้ประมาณ 15 นาที ตั้งแต่เวลา 09.45-10.00 น. โดยตัวผู้เต็มวัยและตัวผู้ที่เป็น subadult จะเข้าไปต่อสู้โดยตรงกับผู้บุกรุก ในขณะที่ลูกตัวเล็กจะเกาะแน่นกับอ้อมแม่ที่แอบอยู่บนต้นไม้ด้านในพื้นที่อาณาเขตของตนโดยห่างจากบริเวณที่มีการต่อสู้กันประมาณ 50 เมตร

ในเดือนมีนาคม 2546 ตัวผู้สีขาว (subadult) เริ่มออกมาร้องอยู่ตัวเดียวบริเวณๆอาณาเขตในเวลา 10.00 – 11.30 น. ของทุกวันและ หาอาหารแยกกันกับครอบครัวหลัก และหายไปไม่พบอีกเลยตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2546

3.2 การศึกษาปัจจัยทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา

3.2.1 อุณหภูมิ

ทั้งข้อมูลจากสถานีวิจัยลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (วังพา) และข้อมูลที่วัดจากในพื้นที่ศึกษาพบว่า อุณหภูมิรายเดือนค่อนข้างคงที่ตลอดทั้งปี โดยอุณหภูมิสูงสุดในพื้นที่ศึกษาและที่วังพา มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.731, p = 0.007$) โดยอุณหภูมิสูงสุดในพื้นที่ศึกษามีค่าต่ำกว่าที่วังพาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t-test, $t = 7.025, df = 11, p = 0.000$) เดือนที่มีอุณหภูมิสูงสุดในที่วังพา (36°C) มี 3 เดือน ได้แก่ เดือนมีนาคม เมษายน และมิถุนายน ส่วนเดือนที่มีอุณหภูมิสูงสุดในพื้นที่ศึกษา (34°C) คือ เดือนเมษายน (รูปที่ 6)

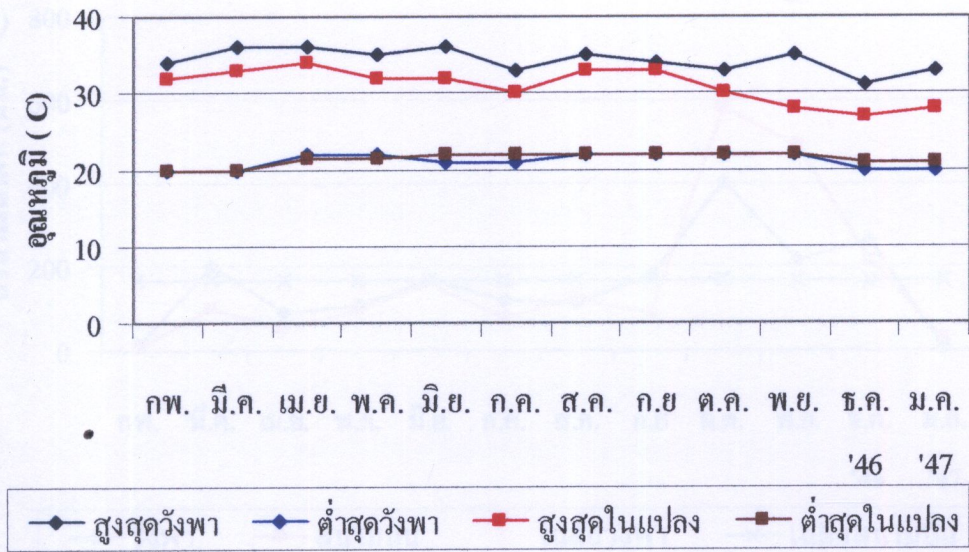
อุณหภูมิต่ำสุดในพื้นที่ศึกษาและที่วังพา มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.783, p = 0.003$) โดยอุณหภูมิต่ำสุดในพื้นที่ศึกษาและที่วังพามีค่าใกล้เคียงกันมากและไม่มี ความแตกต่างกัน (t-test, $t = -1.1483, df = 11, p = 0.166$) เดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุดที่วังพา (20°C) มี 4 เดือน คือ กุมภาพันธ์ มีนาคม ธันวาคม และมกราคม ส่วนเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุดในพื้นที่ศึกษา (20°C) คือ เดือนกุมภาพันธ์ และ มีนาคม (รูปที่ 6)

อุณหภูมิเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนเมษายนทั้งในพื้นที่ศึกษา (27.7°C) และวังพา (29.0°C) ส่วนเดือนธันวาคมเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำที่สุดทั้งในพื้นที่ศึกษา (24.0°C) และวังพา (25.5°C)

3.2.2 ปริมาณน้ำฝน

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรวมรายเดือน (รูปที่ 7ก) ทั้งจากสถานีวิจัยพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (วังพา) และศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก (สนามบินหาดใหญ่) มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน ($r = 0.837$, $p = 0.001$) พบว่าตลอดระยะเวลาศึกษา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2546- มกราคม 2547 มีฝนตกทุกเดือน ปริมาณน้ำฝนรายเดือนที่วังพาอยู่ในช่วง 7.1 – 403.5 มิลลิเมตร ส่วนที่สนามบินหาดใหญ่อยู่ในช่วง 5.1- 579.7 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปีและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในทุกเดือนที่วังพาต่ำกว่าที่สนามบินหาดใหญ่เล็กน้อย (วังพา 1869.74 และ 155.81 มิลลิเมตร และที่สนามบินหาดใหญ่ 2016.5 และ 168.04 มิลลิเมตร) แต่ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนรวมรายเดือนระหว่าง 2 พื้นที่ไม่แตกต่างกัน (t -test, $t = -0.395$, $df = 11$, $p = 0.700$) เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือ เดือนตุลาคม 2546 และเดือนที่มีฝนตกน้อยที่สุดคือเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ เช่นเดียวกันทั้ง 2 พื้นที่

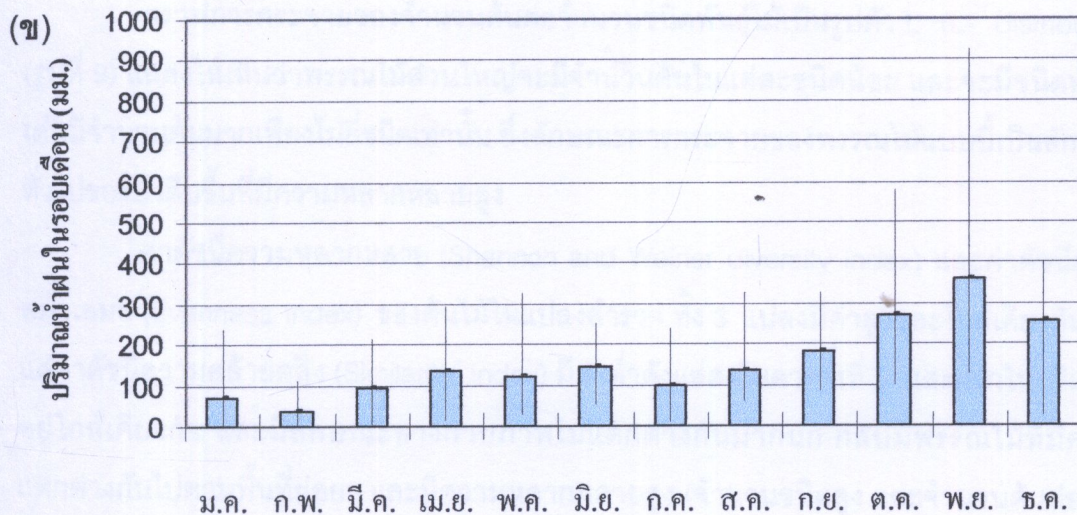
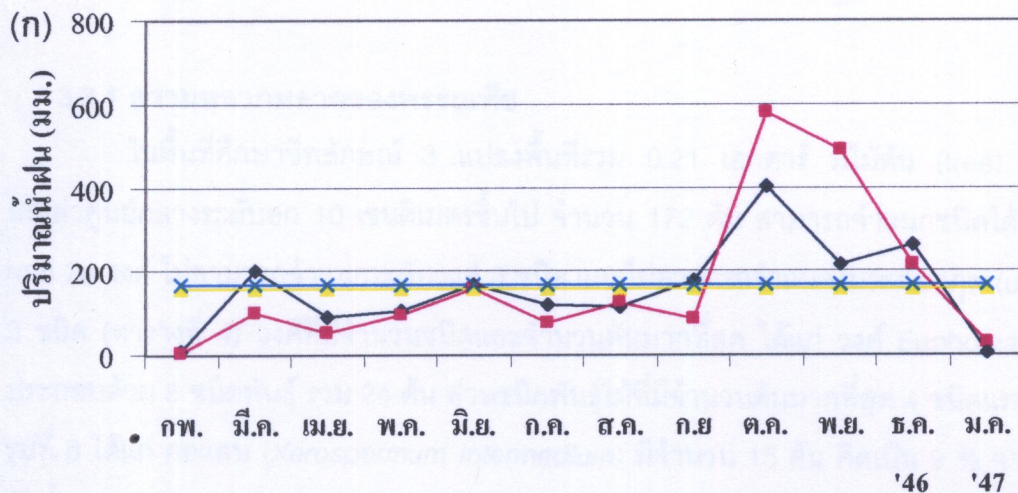
ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในรอบ 11 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2537-2547 จากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก (รูปที่ 7ข) พบว่าในเดือนเดียวกันของแต่ละปีปริมาณน้ำฝนมีความผันแปรมาก เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำที่สุดและไม่ถึง 100 มิลลิเมตร คือ เดือนกุมภาพันธ์และเดือนมกราคม ในบางปีเดือนมกราคมมีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 200 มิลลิเมตร ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนสูงสุดในรอบ 11 ปีของเดือนกุมภาพันธ์คือ 113.4 มิลลิเมตร จากตารางที่ 3 พบว่าเดือนกุมภาพันธ์มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำกว่าเดือนตุลาคม พุศิจากยอน และธันวาคมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเดือนมกราคมมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำกว่าเดือนตุลาคม และพฤษภาคมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เดือนที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 200 มิลลิเมตรมี 3 เดือนต่อเนื่องกัน คือ ตุลาคม – ธันวาคม โดยเดือนพฤษภาคมมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงที่สุด และปริมาณน้ำฝนไม่เคยต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนในเดือนธันวาคม 2537 มีปริมาณน้ำฝนเพียง 25.2 มิลลิเมตร โดยเดือนพฤษภาคมเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนเฉลี่ยมากกว่าจากเดือนอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแปดเดือน โดยไม่แตกต่างจากเดือนตุลาคม – ธันวาคมเท่านั้น ส่วนเดือนมีนาคม – กันยายน ในรอบ 11 ปี มีฝนตกทุกปี ปริมาณน้ำฝนอยู่ในช่วง 4.3 - 328.8 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยในแต่ละเดือน มากกว่า 100 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตร ส่วนปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปีมีอยู่ในช่วง 1,341 – 2,268 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปีเท่ากับ 1,900 มิลลิเมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 405



รูปที่ 6 แสดงปริมาณอุณหภูมิตั้งแต่เดือน มกราคม 2546- มกราคม 2547

ตารางที่ 3 ค่า P- value จากการทดสอบความแตกต่างของปริมาณน้ำฝนแต่ละเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537-2547 โดยใช้ One-way Anova

	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
ก.พ.	1.000										
มี.ค.	1.000	0.999									
เม.ย.	0.996	0.913	1.000								
พ.ค.	1.00	0.976	1.000	1.000							
มิ.ย.	0.992	0.868	1.000	1.000	1.000						
ก.ค.	1.000	0.998	1.000	1.000	1.000	1.000					
ส.ค.	0.997	0.914	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				
ก.ย.	0.854	0.483	0.973	1.000	0.999	1.000	0.982	1.000			
ต.ค.	0.055	0.007	0.173	0.642	0.441	0.721	0.206	0.640	0.967		
พ.ย.	0.000	0.000	0.001	0.016	0.005	0.025	0.001	0.016	0.156	0.967	
ธ.ค.	0.106	0.016	0.285	0.785	0.601	0.847	0.329	0.784	0.991	1.000	0.912



รูปที่ 7 แสดงปริมาณน้ำฝนบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ศึกษาจากสถานีวิจัยพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (วังปา) ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก (สนามบินหาดใหญ่) (ก) ในรอบ 1 ปี ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2546- มกราคม 2547 (ข) กราฟแท่งแสดงค่าเฉลี่ยและแถบบนกราฟแท่งแสดงค่าสูงสุด-ต่ำสุด ในรอบ 11 ปี ตั้งแต่ พ.ศ.2537-2547(เฉพาะข้อมูลสนามบินหาดใหญ่)

3.3 พรรณพืชในพื้นที่ศึกษา

3.3.1 ความหลากหลายของพรรณพืช

ในพื้นที่ศึกษาซีพลีทัศน์ 3 แปลงพื้นที่รวม 0.21 เฮกตาร์ มีไม้ต้น (tree) ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก 10 เซนติเมตรขึ้นไป จำนวน 172 ต้น สามารถจำแนกชนิดได้ 61 ชนิด จาก 24 วงศ์ ไม่สามารถจำแนกระดับวงศ์ 3 ชนิด และไม่สามารถจำแนกในระดับสกุล (unknown) 3 ชนิด (ตารางที่ 4) วงศ์ที่มีจำนวนชนิดและจำนวนต้นมากที่สุด ได้แก่ วงศ์ Eupobiaceae ซึ่งประกอบด้วย 8 ชนิดพันธุ์ รวม 24 ต้น ส่วนชนิดพันธุ์ไม้ที่มีจำนวนต้นมากที่สุด 4 ชนิดแรกแสดงในรูปที่ 8 ได้แก่ คอแลน (*Xerospermum intermedium*) มีจำนวน 15 ต้น คิดเป็น 9 % จากจำนวนต้นทั้งหมด รองลงมาคือ กระตูดไก่ (*Dimorphocarphocaryx luzonensis*) มีจำนวน 9 ต้น พลับพลึง (*Diospyros flutescens*) จำนวน 9 ต้น และ ตะเคียนหิน (*Hopea ferrea*) จำนวน 8 ต้น หรือคิดเป็นชนิดละ 5 % จากจำนวนต้นไม้ทั้งหมด รวมจำนวนต้นไม้ 4 ชนิดแรกที่มีจำนวนต้นมากที่สุดคิดเป็น 24 % จากตัวอย่างพรรณไม้ 172 ต้น

กราฟการกระจายของจำนวนต้นต่อจำนวนชนิดพันธุ์ไม้เป็นรูปตัว L (L- distribution) (รูปที่ 9) แสดงให้เห็นว่าพรรณไม้ส่วนใหญ่จะมีจำนวนต้นในแต่ละชนิดน้อย และจะมีชนิดพันธุ์ที่เด่นมีจำนวนต้นมากเพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้น ซึ่งลักษณะการกระจายของพรรณไม้แบบนี้เป็นลักษณะทั่วไปของป่าดิบชื้นที่มีความหลากหลายสูง

ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon and Weiner diversity index) และค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) ของต้นไม้ในแปลงสำรวจ ทั้ง 3 แปลงมีค่าสูงและใกล้เคียงกันมาก แต่ค่าดัชนีความคล้ายคลึง (Similarity index) มีค่าต่ำดังแสดงในตารางที่ 5 แสดงว่าในบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงกัน และมีลักษณะทางกายภาพไม่แตกต่างกันมากนัก กลับมีพรรณไม้ที่มีความแตกต่างกันไปตามพื้นที่ย่อยๆ และมีความหลากหลายสูง (จำนวนชนิดสูง และจำนวนต้นต่อชนิดต่ำ) เมื่อพิจารณาในพื้นที่กว้างขึ้นโดยคิดจากผลรวมทุกแปลง พบว่าดัชนีความหลากหลายชนิดเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าดัชนีความสม่ำเสมอลดลง

ตารางที่ 4 รายชื่อพรรณไม้และจำนวนต้นในแปลง A B และ C

	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น	A	B	C
	Anacardiaceae				
1	<i>Bouea oppositifolia</i> (Roxb.) Meisn	มะปริง	5		
	Annonaceae				
2	<i>Cyathocalyx sumatranus</i> Schaff.	กระดังงาดง		2	2

ตารางที่ 4 (ต่อ)

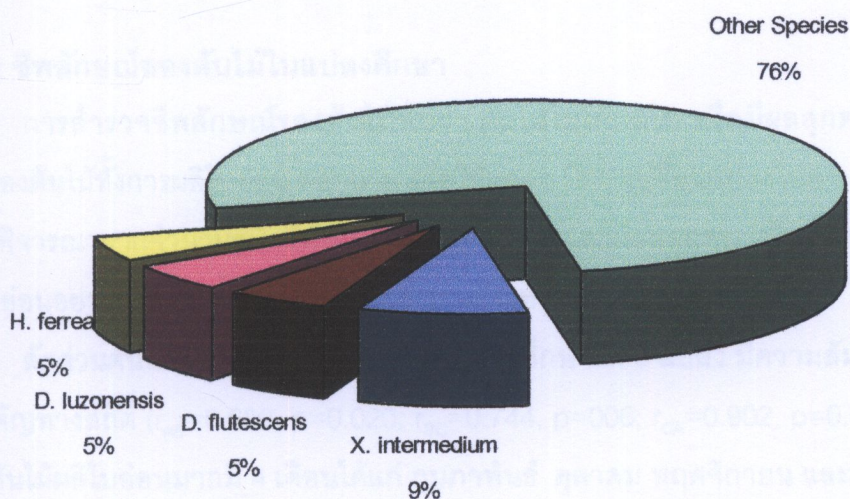
	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น	A	B	C
3	<i>Enicosanthum membranifolium</i> J.Sinclair	หนั้หนาดอกใหญ่			2
4	<i>Enicosanthum</i> sp.				1
5	<i>Orophea cuneiformis</i> King.	กล้วยค่าง		1	
6	<i>Platymitra macrocarpa</i> Boerl.	น้ำช้าง		2	
7	<i>Polyalthia</i> sp.				1
8	<i>Pseuduvaria rugosa</i> (Bl.) Merr.	สังหยุดดำ	2		
	Bignoniaceae				
9	<i>Radermachera glandulosa</i> Miq.	แคชาญชัย			1
	Burseraceae				
10	<i>Canarium</i> sp.				1
	Dipterocarpaceae				
11	<i>Hipnocarpus eliciforia</i>				1
12	<i>Hopea ferrea</i> Laness	ตะเคียนหิน	6	2	
13	<i>Vatica harmandiana</i> Pierre	สักหิน	2		1
14	<i>Shorea</i> sp.		3		
15	<i>Parashorea stellata</i> Kurz	ไข่เขียว			1
	Ebenaceae				
16	<i>Diospyros areona</i> King&Gamble	มะพลับ	3	3	
17	<i>Diospyros benjudii</i> Lecomte	พลับดง	1		
18	<i>Diospyros flutescens</i> Bl.	พลับกล้วย		7	2
19	<i>Diospyros</i> sp.1			2	
20	<i>Diospyros sumatrana</i> Miq.	ลักเคยลักเกลื้อ	1		1
21	<i>Diospyros wallichii</i> King & Gamble	คำตะโก		3	
	Erythroxylaceae				
22	<i>Erythroxylum</i> sp.			1	
	Euphobiaceae				
23	<i>Antidesma</i> sp.	มะเฒ่า	3		
24	<i>Baccaurea ramiflora</i> Lour.	มะไฟ	1		
25	<i>Croton ageratus</i> Bl.	เปล้า			2
26	<i>Dimorphocarphocarlyx luzonensis</i> Merr.	กระตูกไก่	5	2	2
27	<i>Drypetes oxyodonta</i> Airy Shaw.	พุดเฒ่า	2		4
28	<i>Macaranga lowii</i> King ex Hook.f.		1		1
29	<i>Macaranga tanarius</i> Muell. Arg.	แม็ก	1		
30	<i>Microdesmis caseariifolia</i> Planch.	สลอดป่า		1	
	Flacourtiaceae				

ตารางที่ 4 (ต่อ)

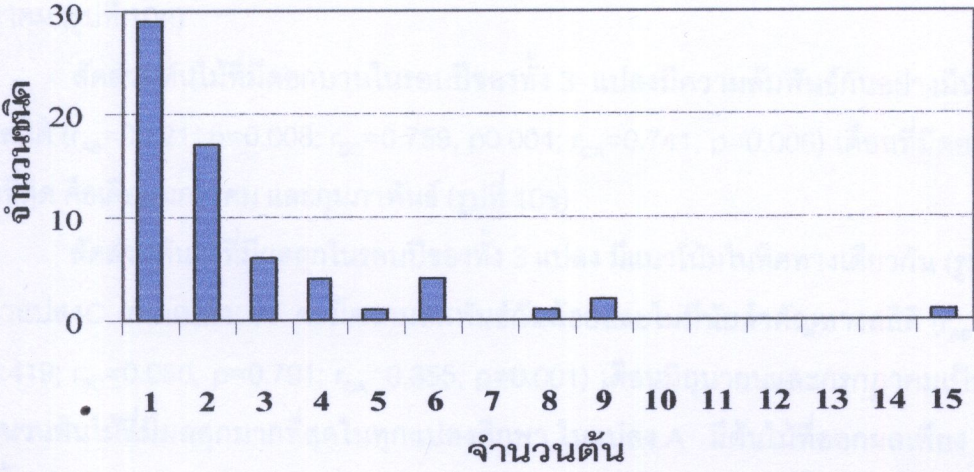
	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น	A	B	C
31	<i>Scolopia spinosa</i> (Roxb.) Warb.	ตะขบ		1	
32	<i>Hydnocarpus ilicifolia</i> King	กระเบาหลัก		2	1
	Guttiferae				
33	<i>Callophyllum calaba</i> L.	ดงหน	1		
34	<i>Garcinea speciosa</i> Wall.	พะวา	3		
35	<i>Garcinia parvifolia</i> (Miq.) Miq.	ชะมวงเล็ก		1	
36	<i>Garcinia</i> sp.				1
	Lauraceae				
37	<i>Cinnamomum</i> sp.		1		1
38	<i>Neolitsea zeylanica</i> (Nees) Merr.	เขียน		2	
39	<i>Phoebe</i> sp.			2	
40	<i>Phoebe tavoyana</i> (Meisn.) Hook.f.	หัน			2
41	Unknown 3		1		
	Leguminosae-Caesalpinioideae				
42	<i>Cynometra malaccensis</i> Meeuwen	มังคาก			
43	<i>Sindora echinocalyx</i> Prain	ชานาง	1	1	
44	<i>Dialium indum</i> L.	หยี		1	
	Moraceae				
45	<i>Streblus taxoides</i>	ช้อยหนาม	1	1	
46	<i>Streblus ilicifolius</i> Corner.	หนามขี้แรด	1		
47	<i>Ficus hispida</i> Linn.	มะเดื่อปล้อง	1		
48	<i>Ficus oligodon</i> Miq.	เดื่อหัว			1
	Myristicaceae				
49	<i>Knema furfuraceae</i> Warb.	เลือดควายใบใหญ่	2	1	3
	Myrsinaceae				
50	<i>Ardisia</i> sp.				1
	Myrtaceae				
51	<i>Syzygium claviflorum</i> (Roxb.) A.M. Cowan&Cowan	หว้านิน			2
52	<i>Syzygium siamense</i> (Craib) Chantar.& J.Parn.	ชมพู่น้ำ	3		1
53	<i>Syzygium syzygioides</i> (Miq.) Merr.& L.M.Perry	แดงคลอง	1		
	Oleaceae				
54	<i>Olex</i> sp.			2	
	Rubiaceae				
55	<i>Aidia wallichiana</i> Tirveng.		2	1	1
	Rutaceae				

ตารางที่ 4 (ต่อ)

	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น	A	B	C
56	<i>Murraya paniculata</i> Jack.	แก้ว		2	
	Sapindaceae				
57	<i>Paranephelium macrophyllum</i> King	ขี้น	2	1	1
58	<i>Xerospermum intermedium</i> Radlk.	คอแลน	1	8	6
	Sapotaceae				
59	<i>Madhuca</i> sp.			1	1
60	<i>Payena lanciolata</i> Ridl.	พิกุลนาก		2	
	Sonneratiaceae				
61	<i>Duabanga grandiflora</i> Walp.	ลำพูป่า	1		
	Sterculaceae				
62	<i>Pterospermum diversifolium</i> Blume	ยู	1	4	1
	Tiliaceae				
63	unknown 2		1	1	
64	Unknown 4			1	
	Unknown				
65	Unknown1		1		
66	Unknown 5				1
67	Unknown 6			1	2
	รวม		61	62	49



รูปที่ 8 แผนภาพวงกลมแสดงร้อยละของจำนวนตัวอย่างพรรณไม้ 4 ชนิดที่มีมาก และชนิดอื่นๆ



รูปที่ 9 แสดงจำนวนหน่อ (แกนตั้ง) และจำนวนต้น (แกนนอน) ของต้นไม้จากแปลงพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 5 ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด ดัชนีความสม่ำเสมอ และดัชนีความคล้ายคลึงกันของต้นไม้ในแปลงศึกษาสี่พลักษณ์ ทั้ง 3 แปลง

แปลง	ดัชนีความหลากหลายชนิด	ดัชนีความสม่ำเสมอ	ดัชนีความคล้ายคลึง		
			C	A	B
A	3.23	0.93	40		
B	3.22	0.93		37	
C	3.33	0.95			37
รวมทุกแปลง	3.76	0.90			

3.3.2 สี่พลักษณ์ของต้นไม้ในแปลงศึกษา

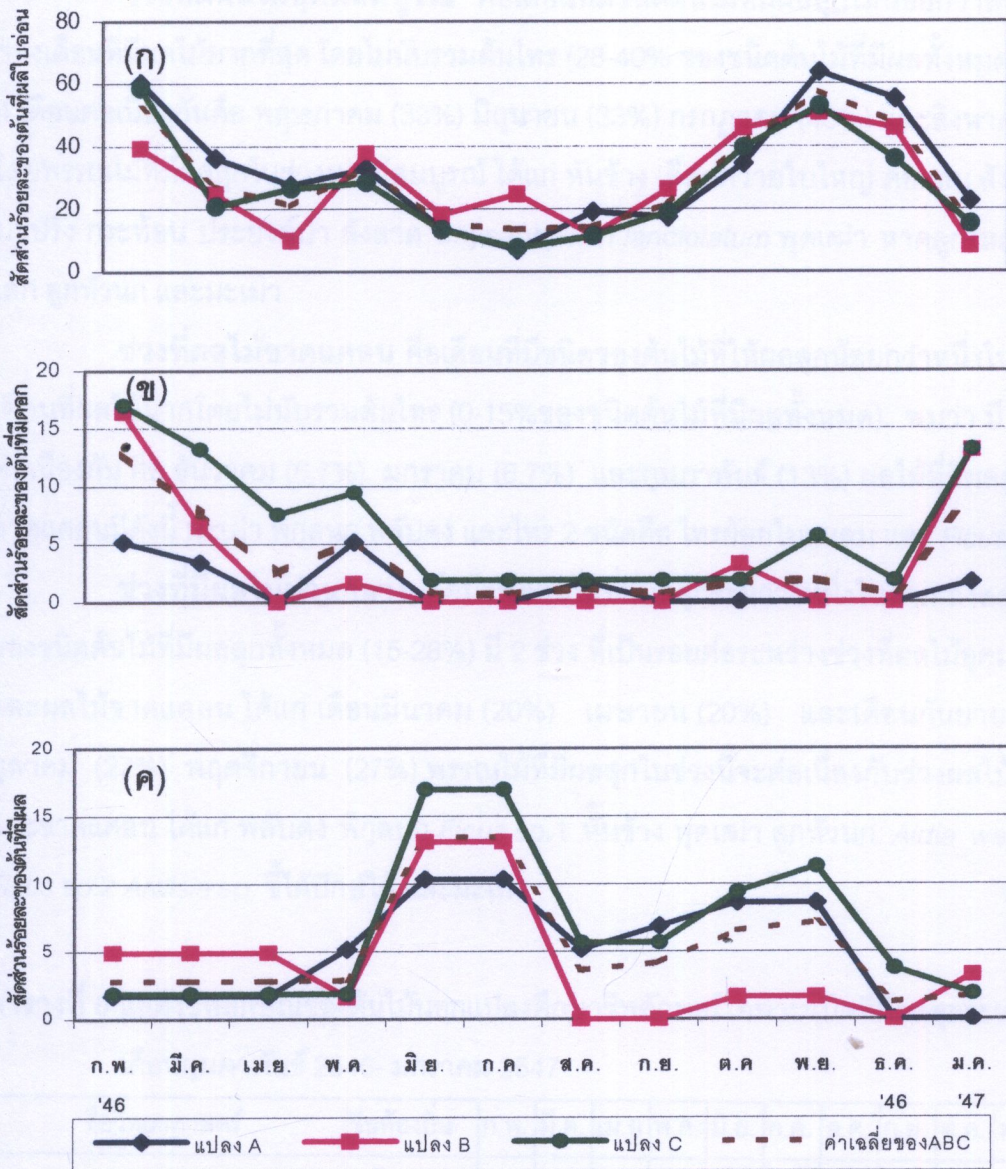
การสำรวจสี่พลักษณ์ของต้นไม้พบว่า ต้นไม้ไม่ได้ผลิใบ หรือมีผลสุกตลอดปี แต่สี่พลักษณ์ของต้นไม้ทั้งการผลิใบอ่อน ดอกบาน หรือให้ผลสุก มีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล (รูปที่ 10) เมื่อพิจารณาจากจำนวนชนิดที่ต้นไม้ผลิใบ มีดอกบานและมีผลสุกพบว่าในรอบปีต้นไม้ทุกต้นจะผลิใบอ่อนอย่างน้อย 1 ครั้ง แต่มีต้นไม้เพียงบางต้นเท่านั้นที่มีดอก หรือมีผล

สัดส่วนต้นไม้ที่ผลิใบอ่อนในรอบปีจากแปลงศึกษาทั้ง 3 แปลง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r_{AB}=0.660$, $p=0.020$; $r_{BC}=0.744$, $p=0.006$; $r_{CA}=0.902$, $p=0.001$) เดือนที่มีสัดส่วนต้นไม้ผลิใบอ่อนมากมี 4 เดือนได้แก่ กุมภาพันธ์ ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ส่วน

เดือนที่มีสัดส่วนต้นไม้ที่ผลิใบอ่อนน้อยมี 4 เดือน ได้แก่ มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และมกราคม (รูปที่ 10ก)

สัดส่วนต้นไม้ที่มีดอกบานในรอบปีของทั้ง 3 แปลงมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r_{AB}=0.721$, $p=0.008$; $r_{BC}=0.759$, $p=0.004$; $r_{CA}=0.741$, $p=0.006$) เดือนที่มีดอกไม้บานมากที่สุด คือเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ (รูปที่ 10ข)

สัดส่วนต้นไม้ที่มีผลสุกในรอบปีของทั้ง 3 แปลง มีแนวโน้มในทิศทางเดียวกัน (รูปที่ 10ค) แม้ว่าแปลง C กับแปลง A จะมีความสัมพันธ์กันน้อยและไม่เป็นนัยสำคัญทางสถิติ ($r_{AB}=0.258$, $p=0.419$; $r_{BC}=0.086$, $p=0.791$; $r_{CA}=0.855$, $p=0.001$) เดือนมิถุนายนและกรกฎาคมเป็นเดือนที่มีจำนวนต้นไม้ที่มีผลสุกมากที่สุดในทุกแปลงศึกษา ในแปลง A มีต้นไม้ที่ออกผลเพียง 2 ชนิดเท่านั้น คือ มังคาก (*Cynometra melanopsis*) มีผลสุกบนต้นเสมอตั้งแต่เดือนมิถุนายน – ธันวาคม และลำพูป่า (*Duabanga grandiflora*) มีผลสุกในเดือนกันยายน ในแปลง B มีต้นไม้ที่มีผลสุก 3 ชนิดคือ พิกุลนก (*Payena lanciolata*) มีผลสุกตั้งแต่ เดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน คอแลน (*Xerospermum intermedium*) มีผลสุกตั้งแต่เดือนมิถุนายน-กรกฎาคม และ *Aidia wallichiana* มีผลสุกตั้งแต่เดือนตุลาคม-พฤศจิกายน แปลง C มีผลไม้สุก 3 ชนิดคือ มังคาก มีผลสุกตั้งแต่ มีนาคม – พฤศจิกายน เตื่อหัวว่า (*Ficus oligodon*) มีผลสุกในเดือนเมษายน และมะเเมา (*Antidesma* sp.) มีผลสุกในเดือนพฤษภาคม-ธันวาคม โดยภาพรวมในเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมเป็นช่วงที่มีต้นไม้ให้ผลสุกมากกว่าช่วงอื่นๆ ในรอบปี ทั้งนี้เพราะเป็นช่วงมีผลสุกของต้นคอแลนซึ่งมีจำนวนต้นมากที่สุดถึง 9% ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมด ส่วนจำนวนต้นไม้ที่ให้ผลสุกในเดือนอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก โดยมีต้นไม้ต่างชนิดทยอยกันให้ผลสุกแทบทุกเดือน ยกเว้นในแปลง A ไม่มีผลสุกในเดือนธันวาคม และมกราคม ส่วนแปลง B ไม่มีผลสุกในเดือนสิงหาคมกันยายน และธันวาคม (รูปที่ 10ค) เมื่อพิจารณาจากจำนวนชนิดที่ให้ผลสุกในแปลงศึกษาสิพลักษณ์ในรอบปี พบว่ามีเพียง 20.9% ของจำนวนชนิดทั้งหมด ในหัวข้อต่อไปได้พิจารณาความชุกชุมของผลไม้ในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวโดยวิธีการอื่นประกอบด้วย



รูปที่ 10 ซีพลักษณะของต้นไม้นในพื้นที่ศึกษาระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2546 ถึง เดือนมกราคม 2547 แสดงสัดส่วนร้อยละของต้นไม้นในแปลงศึกษาซีพลักษณะที่ (ก) ผลิใบอ่อน (ข) มีดอก และ (ค) มีผลสุก ในแต่ละเดือน

3.3.3 ชนิดของต้นไม้ออกผลในพื้นที่อาณาเขตของชะนีมือขาวทั้งหมด

พิจารณาความชุกชุมของผลไม้ โดยสำรวจจำนวนชนิดในแต่ละเดือนในพื้นที่อาณาเขตของชะนีมือขาว พบว่ามีต้นไม้ออกผลแบบผลสดทยอยกันออกผลตลอดปีทั้งหมด 23 ชนิด โดยในแต่ละเดือนจะมีชนิดผลไม้ที่ให้ผลสุกไม่เท่ากัน ดังแสดงในตารางที่ 6 และรูปที่ 11

ช่วงที่มีผลไม้อุดมสมบูรณ์ คือเดือนที่มีชนิดต้นไม้ที่มีผลสุกไม่น้อยกว่าสองในสามของเดือนที่มีผลไม้มากที่สุด โดยไม่นับรวมต้นไทร (28-40% ของชนิดต้นไม้ที่มีผลทั้งหมด) พบว่ามี 4 เดือนต่อเนื่องกันคือ พฤษภาคม (33%) มิถุนายน (33%) กรกฎาคม (40%) และสิงหาคม (40%) ไม้ที่มีผลสุกในช่วงผลไม้อุดมสมบูรณ์ ได้แก่ หันช้าง เลือดควายใบใหญ่ คอแลน ส้มหยดดำ โกมะปริง กระท้อน ประยงค์ป่า ลังสาต *Chrysaphyllum lanciolatum* พุดเม่า หาดลูกใหญ่ ชะมวง เล็ก ลูกหวนก และมะเเฒ่า

ช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน คือเดือนที่มีชนิดของต้นไม้ที่ให้ผลสุกน้อยกว่าหนึ่งในสามของเดือนที่มีผลไม้มากโดยไม่นับรวมต้นไทร (0-15% ของชนิดต้นไม้ที่มีผลทั้งหมด) พบว่า มี 3 เดือนต่อเนื่องกัน คือ ธันวาคม (6.7%) มกราคม (6.7%) และกุมภาพันธ์ (13%) ผลไม้ที่มีผลสุกในช่วงขาดแคลนมีดังนี้ มะเเฒ่า พิกุลนก พลับดวง และไทร 2 ชนิดคือ ไทรย้อยใบแหลม และ *Ficus sp.1*

ช่วงที่มีผลไม้ปานกลาง คือมีชนิดต้นไม้ที่มีผลสุกระหว่างหนึ่งในสาม ถึงสองในสามของชนิดต้นไม้ที่มีผลสุกทั้งหมด (15-28%) มี 2 ช่วง ที่เป็นรอยต่อระหว่างช่วงที่มีผลไม้อุดมสมบูรณ์ และผลไม้ขาดแคลน ได้แก่ เดือนมีนาคม (20%) เมษายน (20%) และเดือนกันยายน (27%) ตุลาคม (27%) พฤศจิกายน (27%) ไม้ที่มีผลสุกในช่วงนี้จะต่อเนื่องกับช่วงผลไม้อุดมสมบูรณ์ และขาดแคลน ได้แก่ พลับดวง พิกุลนก *Ficus sp.1* หันช้าง พุดเม่า ลูกหวนก *Aidia wallichiana* *Ficus sp.2* *Ardisia sp.* ขี้ได้ปักซี่ได้ และมะเเฒ่า

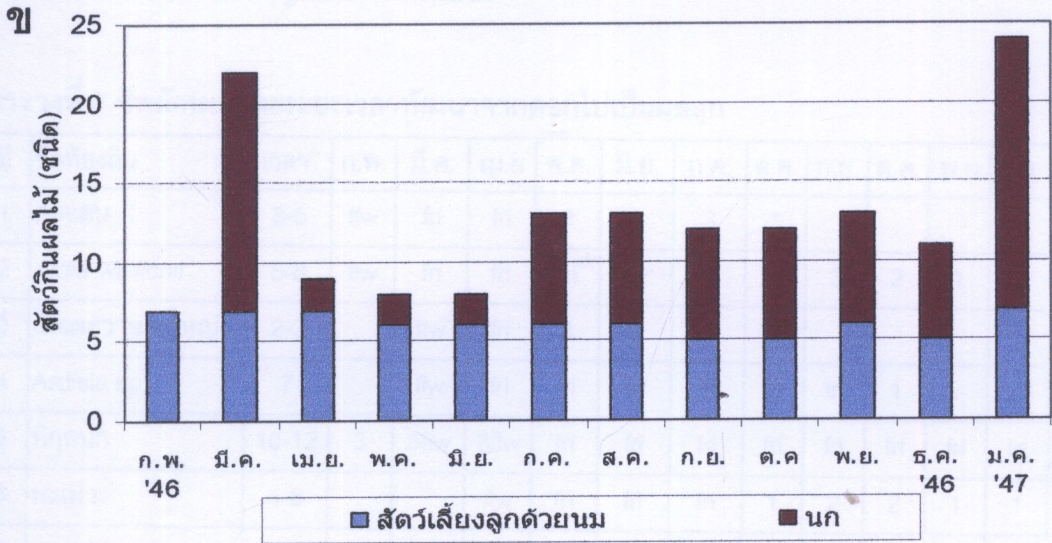
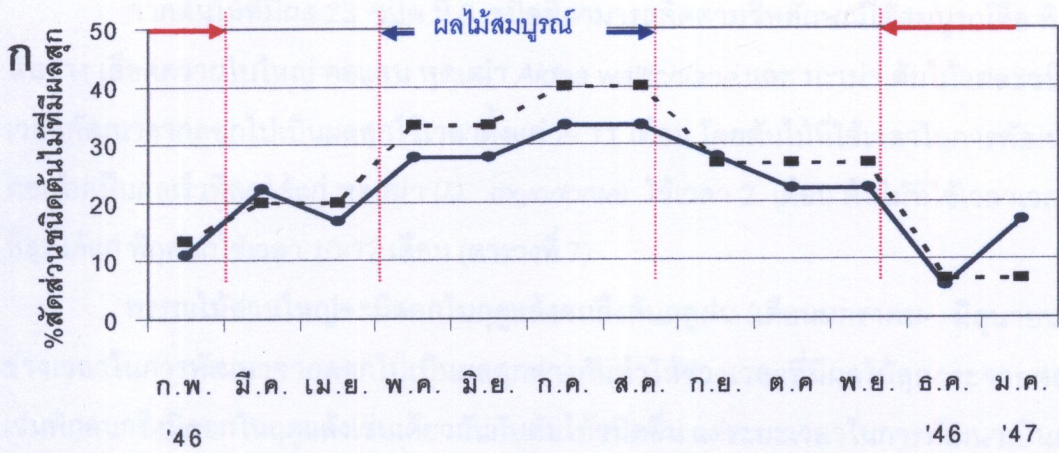
ตารางที่ 6 แสดงชีพลักษณะของต้นไม้แปลกแปลกศึกษาชีพลักษณะ เฉพาะชนิดที่มีผลสุกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2546- มกราคม 2547

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.
<i>Diospyros bejaudii</i> Lecomte	พลับดวง	3	2										
<i>Payena lanceolata</i> Ridl.	พิกุลนก	3	3	3									1
<i>Ficus sp.1</i>	ไทร		3										3
<i>Knema laurina</i> (Blume) Warb.	หันช้าง		3	3	3	3	1	*	*				
<i>Knema furfurace</i> (Hook.f.& Thomson) Warb.	เลือดควาย ใบใหญ่				3	3	1	*					
<i>Xerospermum intermedium</i> Radik.	คอแลน				3	3	3	*					
<i>Pseuduvaria rugosa</i> (Blume) Merr.	ส้มหยดดำ				3	3	1						

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.
<i>Dracontomelon dao</i> (Blanco) Merr.&Rolfe	โก				*								
<i>Bouea oppositifolia</i> (Roxb.) Meisn.	มะปริง				*							*	
<i>Sandoricum koetjape</i> (Burm.f.) Merr.	กระท้อน			1	*	*	*						
<i>Aglaia odoratissima</i> Bl.	ประยงค์ป่า				?	3							
<i>Lansium domesticum</i> Correa.	ล้งลาด						*						
<i>Chrysophyllum lanchoum</i>							*						
<i>Drypetes oxyodonta</i> Airy Shaw	พุดเต่า							2	1				
<i>Artocarpus dadah</i> Miq.	หาดลูกใหญ่						3	1					
<i>Garcinia parvifolia</i> (Miq.)Miq.	ชะมวงเล็ก						3	2					
<i>Diospyros confertiflora</i> (Hiern) Bakh.	ลูกห้วนก							3	3	3	2	1	
<i>Aidia wallichii</i> Tirveng.							1	3	3	2	1		
<i>Ficus</i> sp.2						*			3				
<i>Ardisia</i> sp.										1			
<i>Decaspermum parviflorum</i> (Lam.) A.J.Scott	ขี้ได้ปักขี้ได้										3		
<i>Antidesma</i> sp.	มะเฒ่า							1	2	2	1	1	*
<i>Ficus benjamina</i> L.	ไทรย้อยใบ แหลม												3
รวมชนิดที่ให้ผลสุก (ชนิด)		2	4	3	4	5	7	6	5	4	4	2	3

หมายเหตุ สัญลักษณ์ : * = มีผลสุกปกคลุมเรือนยอดไม่ถึง 10 % , 1 = มีผลสุกปกคลุมเรือนยอดประมาณ 10-25 % , 2 = มีผลสุกปกคลุมเรือนยอดประมาณ 25-50% , 3 = มีผลสุกปกคลุมเรือนยอดมากกว่า 50%



รูปที่ 11 สัดส่วนพรรณไม้ที่ให้ผลสุกในพื้นที่ศึกษา และจำนวนสัตว์ที่เข้ามากินผลไม้ในแต่ละเดือน
 (ก) สัดส่วนร้อยละของชนิดต้นไม้ที่มีผลสุก เส้นทึบคือรวมต้นไม้ทุกชนิด เส้นประคือไม่รวมต้นไม้ในสกุล *Ficus* ลูกศรีสีแดงคือช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน ลูกศรีสีน้ำเงินคือช่วงที่ผลไม้สมบูรณ์ (ข) จำนวนชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกที่เข้ามากินผลไม้ในพื้นที่

3.3.4 ระยะเวลาในการพัฒนาจากดอกเป็นผลสุก

จากการการสังเกตพบว่าต้นไม้นชนิดเดียวกันส่วนใหญ่มีช่วงเวลาดอกบานเพียงระยะสั้นๆ 1-2 สัปดาห์ และมีดอกบานพร้อมกัน แต่ระยะเวลาที่ให้ผลสุกมักจะนานและแต่ละต้นจะมีผลสุกไม่พร้อมกันยกเว้นพืชในสกุลไทร *Ficus* spp.

จากต้นไม้ที่มีผล 23 ชนิด มี 8 ชนิดที่สามารถติดตามชีพลักษณะได้สมบูรณ์คือ พิกุลนก หันช้าง เลือดควายใบใหญ่ คอแลน พุดเฒ่า *Aidea wallichiana* และ มะเฒ่า ต้นไม้แต่ละชนิดนี้ใช้เวลาพัฒนาจากดอกไปเป็นผลสุกใช้เวลาตั้งแต่ 2- 11 เดือน โดยต้นไม้ที่ใช้เวลาในการพัฒนาจากดอกไปเป็นผลเร็วที่สุดได้แก่ พุดเฒ่า (*D. oxyodonta*) ใช้เวลา 2 เดือน ต้นไม้ที่ใช้เวลาเวลานานที่สุดได้แก่ พิกุลนกใช้เวลา 10-12 เดือน (ตารางที่ 7)

พรรณไม้ส่วนใหญ่จะมีดอกในฤดูแล้งจนถึงต้นฤดูฝน (เดือนมกราคม- มิถุนายน) แต่ช่วงเวลาในการพัฒนาจากดอกไปเป็นผลสุกต่างกันทำให้ช่วงเวลาที่ไม้สุกกระจายตลอดปี เช่นพิกุลนกซึ่งมีดอกในฤดูแล้งเช่นเดียวกันกับต้นไม้ชนิดอื่น แต่ระยะเวลาในการพัฒนาเป็นผลสุกนาน 10-13 เดือน จึงมีผลสุกในช่วงฤดูแล้งในปีถัดไปซึ่งเป็นช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน ดังนั้นผลไม้ชนิดนี้จึงเป็นแหล่งอาหารสำคัญของสัตว์กินผลไม้

ตารางที่ 7 ชีพลักษณะและระยะเวลาพัฒนาจากดอกไปเป็นผลสุก

ที่	ชื่อท้องถิ่น	เวลา ^๑	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย	ธ.ค.	ม.ค.
1	คอแลน	3-5	flw	fri	fri	3	3	3	*					
2	<i>Aidia wallichii</i>	5-8	flw	fri	fri	fri	fri	1	3	3	2	1		
3	เลือดควายใบใหญ่	2-3		flw	fri	3	3	1	*					
4	<i>Ardisia</i> sp.	7		flw	fri	fri	fri	fri	fri	fri	1			
5	พิกุลนก	10-12	3	3flw	3flw	fri	fri	fri	fri	fri	fri	fri	fri	1
6	มะเฒ่า	4-6			flw	fri	fri	fri	1	2	2	1	1	*
7	พุดเฒ่า	2					flw	fri	2	1				
8	หันช้าง	2-5	fri	3	3	3	3	1	*	*				flw

หมายเหตุ เวลา^๑ = ระยะเวลาพัฒนาจากดอกไปเป็นผลสุก, สัญลักษณ์ของชีพลักษณะ : flw = ดอก, fri = ผลดิบ, * = มีผลสุกปกคลุมเรือนยอดไม่ถึง 10 % , 1 = มีผลสุกปกคลุมเรือนยอดประมาณ 10-25 % , 2 = มีผลสุกปกคลุมเรือนยอดประมาณ 25-50%, 3 = มีผลสุกปกคลุมเรือนยอด มากกว่า 50%

3.4 ความหลากหลาย และพฤติกรรมการกินของสัตว์กินผลไม้

3.4.1 ความหลากหลายของสัตว์กินผลไม้

พบว่าสัตว์เข้ามากินผลไม้ในช่วงกลางวัน โดยพบเห็นตัว 26 ชนิด โดยพบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 9 ชนิดและนก 17 ชนิด (ตารางที่ 8) นอกจากนั้นยังพบร่องรอยการกินผลไม้ของสัตว์ที่ออกหากินเฉพาะเวลากลางคืนจึงไม่พบเห็นตัวโดยตรง คือ ค้างคาวกินผลไม้

ตารางที่ 8 รายชื่อสัตว์กินผลไม้เฉพาะชนิดที่พบเห็นตัวโดยตรงขณะกินผลไม้

	Family	ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	พบในช่วงผลไม้	
				สมบูรณ์	ขาดแคลน
Class Mammalia		สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม			
Order Primates	Hylobatidae	ชะนีมือขาว	<i>Hylobates lar</i>	X	X
	Cercopithecidae	ลิงแสม	<i>Macaca fascicularis</i>	X	X
		ลิงเสน	<i>Macaca arctoides</i>	X	X
		ค่างหงอก	<i>Presbytis cristata</i>		X
Order Carnivora	Viverridae	อีเห็นหน้าขาว	<i>Arctogalidia trivirgata</i>	X	X
Order Rodentia	Sciuridae	พญากระรอกสีดํา	<i>Ratufa bicolor</i>	X	X
		กระรอกข้างลายทองแดง	<i>Callosciurus notatus</i>	X	X
		กระรอกข้างปลายหางดํา	<i>Callosciurus caniceps</i>	X	X
Order Insectivora	Tupaiaidae	กระแต	<i>Tupaia glis</i>	X	X
Class Aves		นก			
Order Columbiformes	Columbidae	เขาเป้ล้าธรรมดา	<i>Treron curvirostra</i>		X
Order Cuculiformes	Cuculidae	บั้งรอกแดง	<i>Phaenicophaeus chlorophaeus</i>	X	X
		บั้งรอกเขียวอกแดง	<i>Phaenicophaeus curvirostris</i>	X	X
Order Piciformes	Megalaimidae	ไพระดกคางแดง	<i>Megalaima mystacophanos</i>	X	X
		ไพระดกเคราเหลือง	<i>Megalaima chrysopogon</i>		X
		ไพระดกหน้าผากดํา	<i>Megalaima australis</i>		X
		จอกป่าหัวโต	<i>Chaloramphus fuliginosus</i>	X	X
Order Passeriformes	Pycnonotidae	ปรอดโง่งท้องสีน้ำตาล	<i>Criniger ochraceus</i>	X	X
		ปรอดเหลืองหัวจุก	<i>Pycnonotus melanicterus</i>	X	X
		ปรอดหลังเขียวอกลาย	<i>Hypsipetes maleccensis</i>		X
	Dicacidae	กาฝากปากหนา	<i>Dicaeum agile</i>		X
		กาฝากกันเหลือง	<i>Dicaeum chrysorrheum</i>		X
		กาฝากอกสีเลือดหมู	<i>Prionochilus percus</i>		X
	Chloropseidae	เขียวก้านทองเล็ก	<i>Chloropsis cyanopogon</i>	X	X
		เขียวก้านทองใหญ่	<i>Chloropsis sonerati</i>	X	X
	Nectariniidae	กินปลีแก้มสีทับทิม	<i>Anthreptes singalensis</i>		X
		กินปลีท้ายทอยน้ำเงิน	<i>Hypogramma hypogrammicum</i>		X

หมายเหตุ สัญลักษณ์ x = พบในช่วงนั้น; รายชื่อและการจัดอนุกรมวิธานของสัตว์กินผลไม้อ้างอิงตาม กำพล (2539), Lekagul and Round (1991) และ Lekagul and McNeely (1988)

3.4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดผลไม้และจำนวนชนิดสัตว์กินผลไม้ในแต่ละเดือน

เมื่อเทียบจำนวนสัตว์กินผลไม้ในช่วงที่ผลไม้ขาดแคลนและผลไม้สมบูรณ์พบว่า ในช่วงที่ผลไม้สมบูรณ์มีสัตว์เข้ามากินผลไม้ 16 ชนิด โดยเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 8 ชนิด นก 8 ชนิด ส่วนในช่วงที่ผลไม้ขาดแคลนมีสัตว์เข้ามากินผลไม้ 26 ชนิด เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 9 ชนิด นก 17 ชนิด สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ไม่พบว่ากินผลไม้ในช่วงสมบูรณ์แต่กินผลไม้ในช่วงขาดแคลนคือ ค่างหงอก ซึ่งกินเมล็ดของพิกุลนก ส่วนนกที่เข้ามากินผลไม้เฉพาะช่วงที่อาหารขาดแคลนคือ นกเขาเปล้าธรรมดา นกโพระดกเคราเหลือง นกโพระดกหน้าผากดำ นกปรอดหลังเขียวอกลาย นกกาฝากปากหนา นกกาฝากกันเหลือง นกกาฝากอกสีเลือดหมู นกกินปลีแก้มสีทับทิม และนกกินปลีท้ายทอยสีน้ำเงิน ซึ่งนกทั้งหมดนี้เข้ามากินผลไม้ที่สุกในช่วงผลไม้ขาดแคลนเท่านั้น

จำนวนชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เข้ามากินผลไม้ในแต่ละเดือนค่อนข้างคงที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามจำนวนชนิดผลไม้ที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละเดือน (รูปที่ 11 ข และภาคผนวกที่ 3) จำนวนชนิดผลไม้ที่ให้ผลและจำนวนชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เข้ามากินผลไม้ในแต่ละเดือนมีความสัมพันธ์น้อย และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($r_s = -0.142$, $p = 0.659$)

จำนวนชนิดนกที่เข้ามากินผลไม้ในแต่ละเดือนมีความผันแปรมาก ตั้งแต่ไม่มีเลยในเดือนกุมภาพันธ์ และมีมากที่สุด 17 ชนิดในเดือนมกราคม (รูปที่ 11 ข และภาคผนวกที่ 3) ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิดนกที่เข้ามากินผลไม้มีความสัมพันธ์กับจำนวนชนิดผลไม้เล็กน้อยมาก และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($r_s = 0.197$, $p = 0.538$) จำนวนชนิดนกที่เข้ามากินผลไม้ขึ้นกับชนิดผลไม้ที่สุกในแต่ละเดือน โดยเดือนที่มีผลไม้อายุสุกจะมียกเข้ามากินมากชนิดที่สุด

3.4.3 พฤติกรรม (Behavior) ของสัตว์กินผลไม้

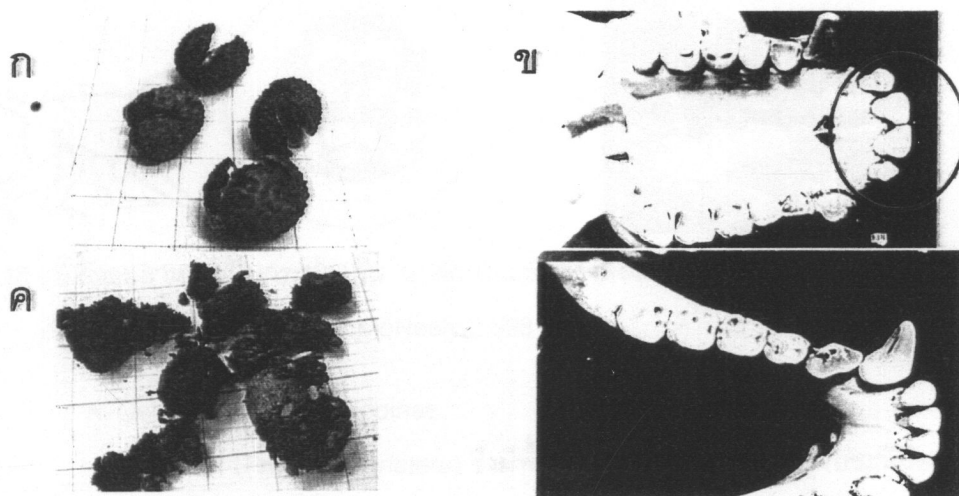
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Class Mammalia)

(1) อันดับลิงและวานร (Order Primates)

ก. Hylobatidae

พบชะนีมือขาว (*Hylobates lar*) 23 ครั้ง โดยพบขณะที่กินผลไม้ 10 ครั้ง นอกจากนั้นพบร่องรอยการกินผลไม้จากกองมูลและรอยฟันอีก 12 ครั้ง วิธีการกินอาหารของชะนีมือขาวเริ่มจากการเคลื่อนที่เข้าหาผลไม้ที่อยู่ปลายกิ่งโดยวิธีการห้อยโหน จากนั้นจะใช้มือปัดผลไม้ออกจากข้อเพื่อส่งเข้าปาก หากผลไม้มีเปลือกชะนีจะใช้ฟันตัดคู่หน้าปอกเปลือกให้อ้าออกและกัดกินเนื้อ โดยกินเมล็ดเป็นส่วนใหญ่ และทิ้งเปลือกไว้ใต้โคน (รูปที่ 12 ก) เมล็ดที่ถูกกลืนจะผ่านทางเดินอาหารโดยไม่ถูกทำลาย (รูปที่ 12 ข) ชะนีมือขาวจัดเป็นสัตว์กินผลไม้ที่มีบทบาท

แพร่กระจายเมล็ด เนื่องจากจำนวนสมาชิกในครอบครัวขณะนี้ไม่มากนัก การเข้ามากินผลไม้ตัวผู้เต็มวัย หรือลูกวัย subadult จะเข้ามาก่อน จากนั้น สมาชิกตัวอื่นๆ จะตามมากินผลไม้ในต้นเดียวกัน หรือต้นที่อยู่ใกล้เคียง โดยไม่พบว่าในครอบครัวมีการแก่งแย่งกันเพื่อเก็บผลไม้ นอกจากนั้นขณะนี้เมื่อชาวจะเลือกเก็บกินเฉพาะผลสุกเท่านั้น ดังนั้นขณะนี้จึงสามารถแพร่กระจายเมล็ดได้อย่างมีประสิทธิภาพมาก ผลไม้ที่ขณะนี้กินได้แก่ มะปริง โก พลับดง สวาดดำ ลูกหวนก หยี ประยงค์ป่า นาด ลูกใหญ่ ไทรย้อยใบแหลม *Ficus* sp.1 *Ficus* sp.2 เลือดควายใบใหญ่ หันช้าง คอแล่น พิกุลนก *Chrysophyllum lanchouletii* และลางสาดเขา (ภาคผนวกที่ 4)



รูปที่ 12 ร่องรอยการกินผลไม้ของชะนีมือขาว (ก) เปลือกคอแลนที่ถูกชะนีมือขาวกินจะถูกเปิดออกเพื่อกินเนื้อ (ข) ฟันบนของชะนีมือขาว ในกรอบสีแดงคือฟันตัดหน้าใช้ปอกเปลือกผลไม้ (ค) เมล็ดหันท้างซึ่งปนอยู่ในมูลชะนีมือขาว (ง) ฟันล่างของชะนี ; แหล่งภาพ (ข) และ (ง): Lekagul และ McNeely, 1998

ข. Cercopithecidae – Cercopithecinae

พบลิงแสม (*Macaca fascicularis*) 9 ครั้ง พบขณะที่กินผลไม้ 3 ครั้ง และพบร่องรอยการกินผลไม้ 5 ครั้ง พบลิงเสน (*M. arctoides*) 8 ครั้ง พบขณะที่กินผลไม้ 4 ครั้งและพบร่องรอยการกินผลไม้ 5 ครั้ง ทั้ง 2 ชนิดนี้มีวิธีการกินอาหารที่คล้ายคลึงกัน ลิงแสมจะเคลื่อนที่ระหว่างต้นไม้โดยการเดิน 4 ขา ไปตามกิ่งไม้และกระโดดไปตามชั้นเรือนยอดของต้นไม้ ส่วนลิงเสนจะเดินทางเคลื่อนที่ไปบนพื้นดิน เมื่อพบต้นไม้ที่มีผลสุกจึงจะปีนขึ้นไปเก็บผลไม้โดยใช้ขาทั้ง 4 เดินไปตามกิ่งไม้ ทั้ง 2 ชนิดใช้มือเก็บผลไม้มากัดกิน โดยอมไว้ในกระพุ้งแก้ม (cheek pouch) (รูปที่ 13ก) เมื่อได้มากพอจึงไปนั่งกินอาหารที่เก็บไว้ในกระพุ้งแก้ม โดยบางครั้งพบว่าใช้กำปั้นกระทุ้งที่แก้มเบาๆ เพื่อดันอาหารในกระพุ้งแก้มออกมาเคี้ยว ทั้ง 2 ชนิดนี้ หากินเป็นฝูงใหญ่และสมาชิก

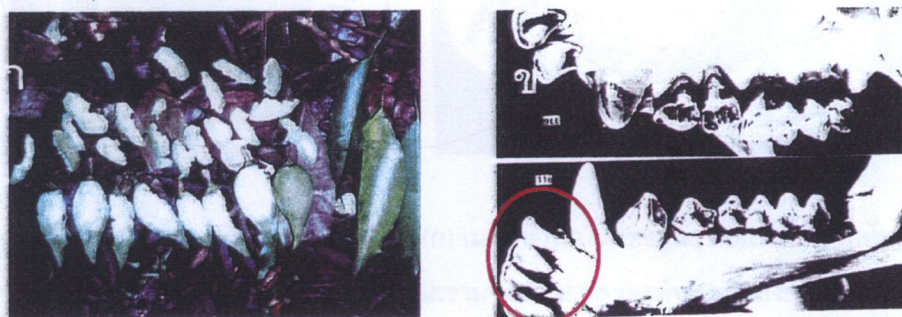
ในฝูงแย่งกันเก็บผลไม้ พบว่าบ่อยครั้งที่เก็บผลดิบมากัดและทิ้งทั้งผลโดยไม่ได้อิน ลักษณะฟันของลิงไม่ต่างจากชะนีมากนัก (รูปที่ 13 ก) ดังนั้นร่องรอยเปลือกผลไม้ที่ลิงกินจึงไม่ต่างจากชะนี แต่สามารถสังเกตร่องรอยการกินผลไม้ของลิงได้ง่ายจากผลที่ถูกทิ้งเกลื่อนใต้โคนต้นไม้เนื่องมาจากการแย่งกินอาหารซึ่งไม่พบพฤติกรรมนี้ในชะนี ผลไม้ที่ลิงเสนและลิงแสมกินได้แก่ โก คอแลน พลับดู กระท้อน หาดลูกใหญ่ และพิกุลนก (ภาคผนวกที่ 4)



รูปที่ 13 (ก) ลิงอมอาหารไว้ในกระพุ้งแก้ม (ข) ลักษณะฟันของลิงแสม ; แหล่งภาพ (ก): Zihlman, 1982 และ (ข) : Lekagul และ McNeely, 1998

ค. Cercopithecidae-Colobinae

ค่างหงอก (*Presbytis cristata*) ซึ่งมีพื้นที่อาศัยบางส่วนซ้อนทับกับชะนีมือขาว พบในขณะที่ยืนกินผลไม้โดยตรง 1 ครั้ง พบร่องรอยผลไม้ที่ถูกกิน 3 ครั้ง จากร่องรอยผลไม้ที่ทิ้งไว้ พบว่าค่างหงอกกินผลไม้ดิบโดยกัดเนื้อทิ้งและกินเฉพาะเมล็ดเท่านั้น (รูปที่ 14 ก) ค่างใช้ฟันหน้ากัดเนื้อผลไม้ (รูปที่ 14 ข) ดังนั้นจึงเห็นรอยฟันเป็นแถวสี่ซี่บนเศษเนื้อผลไม้ที่ถูกทิ้งอย่างชัดเจน นอกจากนั้นค่างยังมีพฤติกรรมหักกิ่งไม้ทิ้ง ดังนั้นบริเวณใต้ต้นไม้ที่ค่างกินอาหารจะพบกิ่งและใบไม้จากต้นไม้สูงหล่นเป็นจำนวนมาก ค่างจัดเป็นสัตว์กินผลไม้ที่ทำลายเมล็ด ผลไม้ที่ค่างหงอกกินได้แก่ พิกุลนก และขี้ได้ปักษ์ได้ (ภาคผนวกที่ 4)

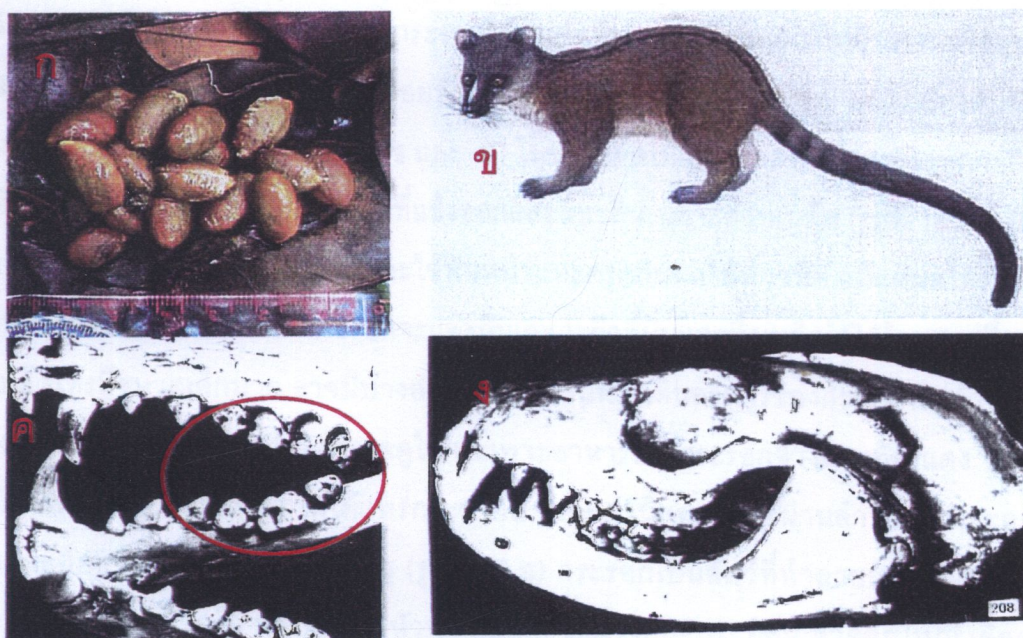


รูปที่ 14 ร่องรอยการกินผลไม้ของค่างหงอก (ก) เนื้อพิกุลนกที่ถูกค่างกัดทิ้งทิ้งไว้ใต้โคน โดยกินเฉพาะเมล็ดเท่านั้น (ข) ฟันค่างหงอก ในวงกลมสีแดงคือฟันหน้าล่าง ; แหล่งภาพ (ข): Lekagul และ McNeely, 199

(2) อันดับสัตว์ผู้ล่า (Order Carnivora)

ก. Viverridae

โดยส่วนใหญ่อีเห็นจะเข้ามากินผลไม้ในเวลากลางคืน โดยพบร่องรอยของมูลที่มีเมล็ดผลไม้ซึ่งสุกในช่วงเวลานั้น กระจายทั่วทั้งพื้นที่ 15 ครั้ง ทุกเมล็ดในกองมูล (รูปที่ 15 ก) อยู่ในสภาพสมบูรณ์ไม่ถูกทำลาย อีเห็นจึงเป็นสัตว์กินผลไม้ที่ช่วยแพร่กระจายเมล็ด นอกจากนี้ในเวลากลางคืนในการศึกษาค้างคาวยังพบ อีเห็นหน้าขาว (*Arctogalidia trivirgata*) (รูปที่ 15 ข) เข้ามากินผลของไทรย้อยใบแหลม ในเวลา 9.00-12.00 น. จำนวน 2 ตัวเป็นเพศผู้เต็มวัย 1 ตัว อีก 1 ตัวไม่ทราบเพศ วิธีการกินอาหารคือ เดินได้ไปตามกิ่งไม้ ด้วยเท้าทั้งสี่จนถึงปลายกิ่งที่มีผลสุก จากนั้นยกเท้าหน้าทั้งสองขึ้น ใช้อุ้งเท้าหน้าเขี่ยกิ่งที่มีผลไม้มาใกล้ปาก และใช้ฟันตัดคู้หน้ากัดเข้าปาก เคี้ยวด้วยฟันกรามและกลืนลงไปทั้งหมด ผลไม้ที่อีเห็นกิน ได้แก่ พลับดวง ลูกหวนก ชะมวงเล็ก ไทรย้อยใบแหลม *Ficus* sp.1 *Ficus* sp.2 เลือดควายใบใหญ่ หันช้าง คอแล่น และพิกุลนก (ภาคผนวกที่ 4)

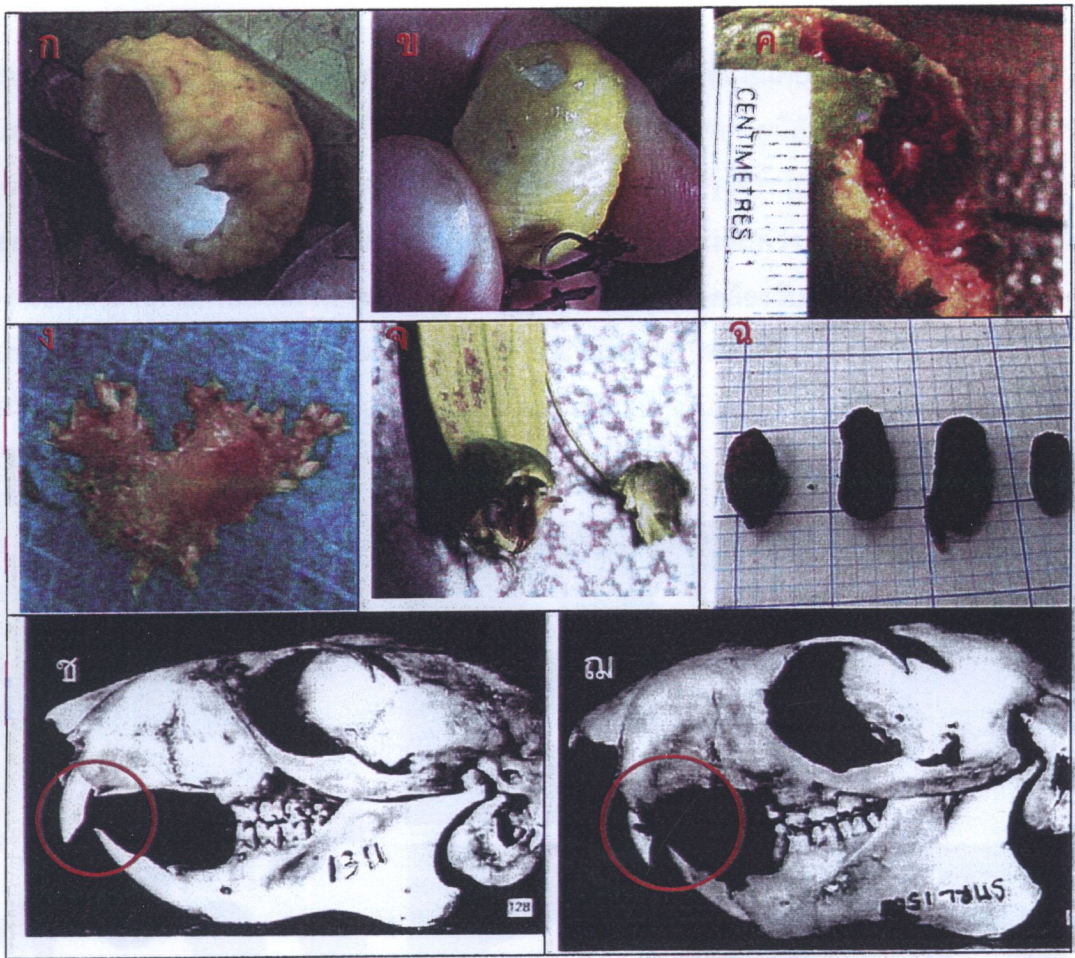


รูปที่ 15 ร่องรอยการกินผลไม้ของอีเห็น (ก) เมล็ดหวนกในกองมูลของอีเห็น (ข) อีเห็นหน้าขาว (ค) ฟันอีเห็นในวงสีแดงแสดงฟันกรามซึ่งส่วนยอดของฟันลดสั้นลงกว่าสัตว์กินเนื้อชนิดอื่น (ง) กะโหลกอีเห็นหน้าขาว; แหล่งภาพ (ข): Parr, 2003 และ(ค) (ง): Lekagul และ McNeely, 1998

(3) อันดับสัตว์ฟันแทะ (Order Rodentia)

ก. Sciuridae

พบกระรอก 3 ชนิด โดยพบตัวพญากระรอกสีดํา (*Ratufa bicolor*) 11 ครั้ง พบในขณะที่กำลังกินอาหาร 8 ครั้ง พบร่องรอยฟันบนผลไม้ 6 ครั้ง พบตัวกระรอกข้างลายทองแดง (*Callosciurus notatus*) 25 ครั้ง พบขณะกินผลไม้ 21 ครั้ง พบกระรอกปลายหางดํา (*C. caniceps*) 30 ครั้ง พบในขณะที่กินผลไม้ 24 ครั้ง และพบร่องรอยฟันกระรอกบนเปลือกผลไม้ 23 ครั้ง กระรอกทั้ง 3 ชนิดกินผลไม้เกือบทุกชนิด โดยคลานไต่ไปยังส่วนปลายกิ่งที่มีผลไม้ ใช้งูมกดมหาผลไม้ที่สุก โดยอาจใช้ฟันคู้หน้าแทะผลไม้เพื่อทดสอบ เมื่อดมเจอผลที่ต้องการจะใช้ขาหน้าปลดผลไม้ หากผลไม้ห้อยลงทางด้านล่างของกิ่งไม้กระรอกก็จะห้อยหัวลงเพื่อเก็บผลไม้โดยใช้ขาหน้าทั้งคู่ มีเพียงเท้าหลังที่เกาะกิ่งไม้ จากนั้นอาจแทะกินผลไม้ทันทีทั้งๆ ที่เกาะห้อยหัว หรืออาจคาบผลไม้ไปยังส่วนที่มีใบปกคลุมหนาแน่น แล้วใช้ฟันคู้หน้าแทะเปลือกและครูดกินเนื้อผลไม้ทั้งเปลือกและเมล็ดไว้ใต้โคนต้นแม่ การที่กระรอกใช้ฟันคู้หน้าแทะเปลือกผลไม้ให้อ้าออก หรือแทะเนื้อผลไม้กินทำให้เศษผลไม้ที่เหลือทิ้งมีรอยฟันคู่ชัดเจน (รูปที่ 16 ก, ข และ ค) สอดคล้องกับฟันหน้าซึ่งมีลักษณะเป็นฟันแทะ (รูปที่ 16 ช และ ฉ) ในช่วงที่ผลไม้แบบผลสดมีน้อยกระรอกจะกินผลไม้ที่เป็นฝัก หรือมีปีก โดยแทะผนังผลที่แข็งออกและแทะกินเฉพาะส่วนเมล็ด (รูปที่ 16 จ) เป็นการทำลายเมล็ดผลไม้ชนิดนั้น กระรอกจะใช้ฟันหน้าแทะครูดกินผลไม้ทุกชนิด แม้แต่ผลไม้ที่มีเปลือกบาง เนื้อนิ่ม และเมล็ดเล็ก กระรอกจะแทะกินเฉพาะผิวที่นิ่มและทิ้งเมล็ดไว้ใต้โคน (รูปที่ 16 ง) แต่เมล็ดไทรมีขนาดเล็กมาก อาจมีบางส่วนติดเนื้อผ่านทางเดินอาหารของกระรอกไปบ้าง ในระหว่างการศึกษาศึกษาได้ผ่าท้องตรวจดูในกระเพาะอาหารของกระรอกข้างลายทองแดง 1 ตัว พบว่ามีเมล็ดไทรอยู่ แต่กระรอกไม่ได้แพร่กระจายเมล็ดเหล่านี้เพราะเมื่อผ่านลำไส้เมล็ดจะถูกทำลายและอัดแน่น คล้ายกับมูลของหนู (รูปที่ 16 ฉ) กระรอกเป็นสัตว์ที่ทำลายเมล็ด ผลไม้ที่กระรอกกินได้แก่ มะปริง โก พลับดง ลูกหวนก มะเฒ่า ชะมวงเล็ก กระท้อน หาดลูกใหญ่ เลือดควายใบใหญ่ หันช้าง *Aidia wallichiana* คอแลน พิกุลนก ไทรย้อยใบแหลม *Ficus* sp.1 *Ficus* sp.2 *Chrysophyllum lanchiatum* ลางสาดเขา สังหยุดดำ และขี้ได้ปักษ์ได้ (ภาคผนวกที่ 4)



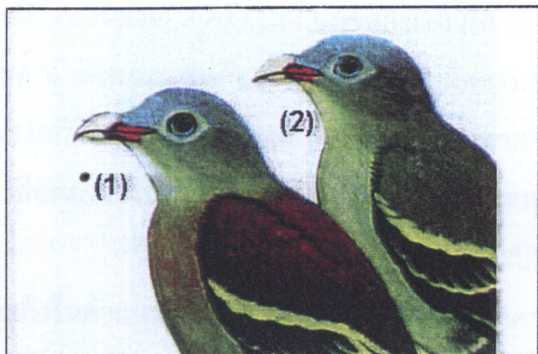
รูปที่ 16 ร่องรอยการกินผลไม้ของกระรอก (ก) รอยฟันบนเปลือกคอกแลน (ข) เมล็ดคอกแลนที่ถูกครูดกินเฉพาะเนื้อ (ค) ร่องรอยการกินผลมะหาดใหญ่ (ง) ร่องรอยการกินผลไทร (จ) ร่องรอยการกินเมล็ดของผลไม้ที่แพร่กระจายเมล็ดโดยลม (ฉ) มูลกระรอก (ช) ลักษณะกระโหลกของกระรอกปลายหางดำ แสดงให้เห็นลักษณะของฟันแทะคู่น้ำในวงกลมสีแดง (ฌ) กระโหลกของพญากระรอก ; แหล่งภาพ (ช) และ (ฌ): Lekagul และ McNeely, 1998

(4) อันดับกระแต (Order Scandentia)

ก. Tupaiidae

พบกระแต (*Tupaia glis*) 11 ครั้ง พบเห็นตัวในขณะที่กินผลไม้ 6 ครั้ง และพบร่องรอยผลไม้ที่กินทิ้งไว้ 5 ครั้ง กระแตจะเข้ามากินผลไม้ที่หล่นอยู่โคนต้นไม้เท่านั้น ซึ่งอาจเป็นผลไม้

นกเขาเป๋ล้าธรรมดา (*Treron curvirostra*) (รูปที่ 18) พบ 5 ครั้ง ขณะที่เข้ามากินผลไทรเท่านั้น (ภาคผนวกที่ 4) โดยจะเข้ามาเฝ้ากินตลอดวันในช่วงที่มีผลสุก โดยเข้ามาเฝ้ากินตั้งแต่ 08.00 - 16.00 น. โดยประมาณ เมื่อหยุดกินอาจเกาะนอนที่ต้นไม้ที่มีผลนั้นหรือเกาะนอนบนต้นไม้บริเวณใกล้เคียง ต้นไม้ที่มีผล วิธีกินผลไม้ของนกเขาเป๋ล้าคือจิกคาบผลไม้สุกให้หลุดจากขั้วและกลืนลงไปทั้งผล จัดเป็นผู้แพร่กระจายเมล็ดของลูกไทร

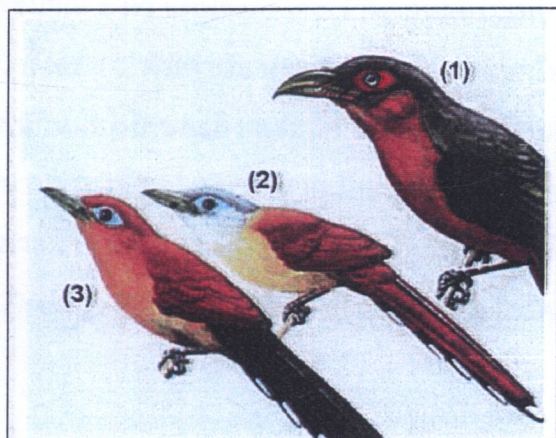


รูปที่ 18 ลักษณะปากของนกเขาเป๋ล้าธรรมดา (1) เพศผู้ (2) เพศเมีย; แหล่งภาพ Lekagul และ Round (1988)

(2) อันดับนกคัคคู (Order Cuculiformes)

ก. วงศ์นกคัคคู (Family Cuculidae)

พบนกบั้งรอก 2 ชนิด คือนกบั้งรอกแดง (*Phaenicophaeus javanicus*) และนกบั้งรอกเขียวอกแดง (*P. curvirostris*) (รูปที่ 19) โดยมักพบในบริเวณเดิมเกือบทุกครั้ง นกบั้งรอกจะหากินบริเวณพุ่มไม้ชั้นกลางของป่าจนถึงบริเวณเรือนยอด โดยจะกระโดดไปตามเถาวัลย์ หรือพุ่มไม้ที่เบาๆ โดยเฉพาะบริเวณที่กิ่งไม้หักค้างอยู่บนทรงพุ่มของต้นไม้ พบนกบั้งรอกกินผลไม้ 4 ชนิดคือ มะเฒ่า ไทรย้อยใบแหลม *Ardisia* sp. และ *Aidia wallichiana* (ภาคผนวกที่ 4)



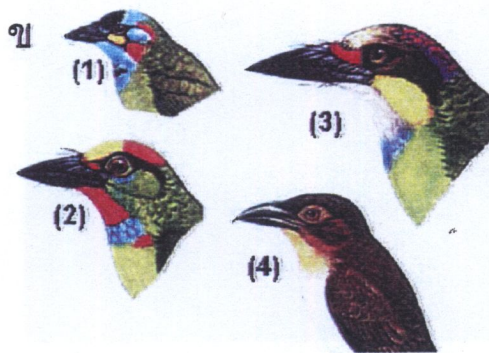
รูปที่ 19 ลักษณะปากของนกบั้งรอก (1) นกบั้งรอกเขียวอกแดง (2) นกบั้งรอกแดงเพศเมีย (3) นกบั้งรอกแดงเพศผู้ แสดงให้เห็นลักษณะปาก; แหล่งภาพ Lekagul และ Round (1988)

(3) อันดับนกพระดก (Order Piciformes)

ก. วงศ์นกพระดก (Family Megalaimidae)

พบนกในวงศ์นกพระดก 4 ชนิด (รูปที่ 20) โดยพบนกพระดกคางแดง (*Megalaima mystacophanos*) 9 ครั้ง พบขณะกินผลไม้ 8 ครั้ง นกพระดกชนิดอื่นพบเฉพาะเวลาเข้ามากินผลไม้ ได้แก่ นกพระดกเคราเหลือง (*M. chrysopogon*) 3 ครั้ง นกพระดกหน้าผากดำ (*M. australis*) 2 ครั้ง และนกจอกป่าหัวโต (*Chaloramphus fuliginosus*) 7 ครั้ง นกในวงศ์พระดกมีลักษณะเด่นคือ มีปากหนา และมีความกว้างของปากอ้าสุดกว้างกว่านกชนิดอื่น ทำให้สามารถกินผลไม้ได้หลากหลายกว่า คือ นอกจากจะกินผลไม้ขนาดเล็กแล้วยังสามารถกินผลหั่นข้าง เลือดควายใบใหญ่ และลูกหวนกซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าได้

วิธีการกินลูกหวนก นกพระดกจะบินเข้ามาเกาะกิ่งของต้นไม้ที่มีผลสุก กระโดดไปปลายกิ่งในตำแหน่งที่มีผล อ้าปากจับผลไม้ตึงมาคาบไว้ บางครั้งพบว่ายังมีส่วนขั้วติดมากับผลไม้ ใช้จอยปากจับขบเปลือกผลไม้ให้แตก และเคาะผลไม้ที่อยู่ในปากกับกิ่งไม้สลับกับการโยนผลไม้ขึ้นไปในอากาศแล้วคาบใหม่ ในการโยนผลไม้ขึ้นไปในอากาศบางครั้งพบว่าผลไม้กระเด็นไปไกล จะต้องบินไปจับผลไม้ด้วยปาก แล้วกลับมาเกาะบนกิ่งไม้อีกครั้ง เมื่อเปลือกหลุดร่อนออกจะทิ้งเปลือกและกลืนเฉพาะเมล็ดที่มีส่วนเนื้อติดอยู่ เมื่อกลืนเมล็ดแล้วจะเช็ดจอยปากโดยก้มเอางอยปากถูกับกิ่งไม้หลายครั้ง เปลือกลูกหวนกที่ถูกทิ้งปรากฏรอยจิก และขบเป็นจุด (รูปที่ 20 ก) ส่วนวิธีการกินผลไทรซึ่งไม่มีเมล็ดพบว่านกพระดก จะกระโดดไปตามกิ่งไม้จนถึงบริเวณที่มีผลสุก จากนั้นใช้จอยปากปลิดผลไม้ออกจากขั้วและกลืนลงไปทั้งผล บางครั้งพบว่ามีพฤติกรรมการรวมกลุ่มหากิน เช่น นกจอกป่าหัวโตจะเข้ามาหากินเป็นฝูง 3-7 ตัว นกพระดกคางแดงหากินเป็นฝูงประมาณ 5 ตัว แต่บางครั้งจะเข้ามากินผลไม้เพียงตัวเดียว ส่วนพระดกชนิดอื่นจะเข้ามากินผลไม้ครั้งละ 1-2 ตัวเท่านั้น นกจอกป่าหัวโต และนกพระดกคางแดงที่เข้ามากินผลไม้พร้อมกันจะแยกกันกินผลไม้คนละกิ่ง และมีการบินไล่กัน เมื่อนกพระดกเข้ามากินผลไม้มักจะเฝ้ากินเป็นเวลานานอย่างน้อย 20 นาที หากเป็นผลไทรอาจเฝ้าอยู่ใกล้ๆ 2-4 ชั่วโมง โดยจะกินผลไม้สลับกับการเกาะนิ่งๆ และร้องเป็นช่วงๆ ผลไม้ที่นกพระดกกินได้แก่ ลูกหวนก ไทรย้อยใบแหลม *Ficus* sp.1 *Ficus* sp.2 เลือดควายใบใหญ่ และหันท้าง (ภาคผนวกที่ 4)



รูปที่ 20 ร่องรอยการกินผลไม้และลักษณะปากของนกโพระดก (ก) เปลือกลูกห้วนนกที่ถูกนก

- โพระดกกินจะปรากฏร่องรอยชัดเจน (ข) ลักษณะจงอยปากของนกโพระดกที่พบในการศึกษาครั้งนี้ (1) นกโพระดกหน้าผากดำ (2) นกโพระดกคางแดง (3) นกโพระดกเคราเหลือง (4) นกจอกป่าหัวโต; แหล่งภาพ Lekagul และ Round (1988)

(4) อันดับนกเกาะคอน (Order Passeriformes)

ก. วงศ์นกปรอด (Family Pycnonotidae)

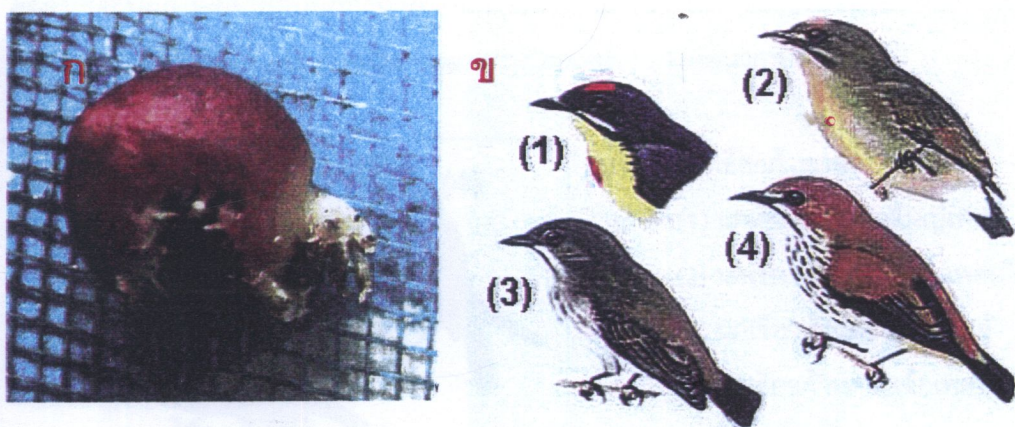
พบนกปรอด 3 ชนิด (รูปที่ 21) โดยพบนกปรอดโองท้องสีน้ำตาล (*Criniger ochraceus*) ขณะกินผลไม้ 9 ครั้ง นกปรอดเหลืองหัวจุก (*Pycnonotus melanicterus*) 8 ครั้ง และนกปรอดหลังเขียวอกลาย (*Hypsipetes maleccensis*) 2 ครั้ง นกปรอดโองท้องสีน้ำตาล และนกปรอดเหลืองหัวจุกเป็นผู้แพร่กระจายเมล็ดที่สำคัญของ มะเมี๊ยะ และ *Aidia wallichiana* พบว่านกปรอด 2 ชนิดนี้จะหมุนเวียนเข้ามากินผลไม้จากต้นที่มีผลสุกตลอดวัน โดยบินเข้ามากินผลไม้ประมาณ 2-3 นาที แล้วบินออกไปเกาะไทรขึ้นยังต้นอื่น หรือบินหายไปประมาณ 1-2 ชั่วโมงแล้วจะกลับมาอีกครั้งโดยไม่แน่ใจว่าเป็นฝูงเดิมหรือไม่ ส่วนนกปรอดหลังเขียวอกลายจะเข้ามากินเป็นครั้งคราวเท่านั้น วิธีกินผลไม้คือจิกปัดผลจากขั้ว และกลืนลงไปทั้งผล บางครั้งพบว่านกปรอดเหลืองหัวจุกกระพือปีกบินลอยตัวแล้วใช้จงอยปากจับผลไม้อย่างรวดเร็ว จากนั้นบินไปเกาะบนกิ่งไม้ใกล้ๆ จับผลไม้กลืนลงคอทั้งผล หากผลไม้มีขนาดใหญ่กว่าปากและมีเนื้อนิ่มเช่นผลไทร อาจมีบางส่วนหล่นลงมาถึงพื้น ผลไม้ที่นกปรอดกิน ได้แก่ มะเมี๊ยะ *Aidia wallichiana* ไทรย้อยใบแหลม และ *Ficus* sp.1 นอกจากนี้พบว่านกปรอดมักกินผลไม้จากไม้พุ่มเตี้ยอีกหลายชนิด เช่น มาลัย (*Ixora pendula* Jack : Rubiaceae) ซึ่งเป็นพรรณไม้ที่อยู่นอกกรอบการศึกษาในครั้งนี้ (ภาคผนวกที่ 4)



รูปที่ 21 (ก) ลักษณะปากของนกปรอด (1) นกปรอดหลังเขียวอกลาย (2) นกปรอดโง่งท้องสีน้ำตาล (3) นกปรอดเหลืองหัวจุก (ข) ผลมาลัยอาหารของนกหลายชนิด ; แหล่งภาพ
• Lekagul และ Round (1988)

ข. วงศ์นกกาฝาก (Family Dicacidae)

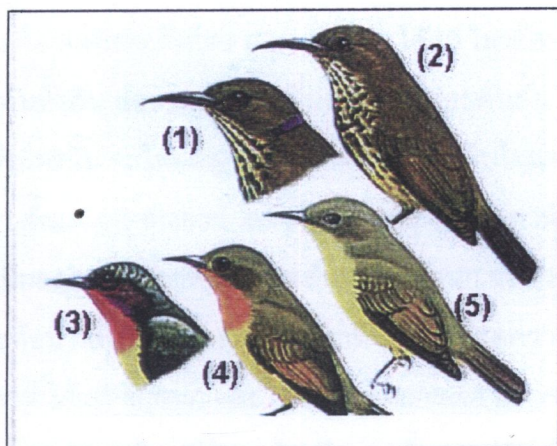
พบนกกาฝาก 3 ชนิด (รูปที่ 22) โดยพบเฉพาะเวลาที่เข้ามากินผลไทรเท่านั้น โดยพบนกกาฝากปากหนา (*Dicaeum agile*) นกกาฝากกันเหลือง (*D. chrysorrheum*) และนกกาฝากอกสีเลือดหมู (*Prionochilus percussus*) เข้ามาเฝ้ากินผลจากต้นไทรที่มีผลสุกตลอดทั้งวัน โดยอาจจะจิกกินผลสุกที่ติดอยู่กับขั้ว หรือจิกและคาบขึ้นมากินได้เพียงบางส่วนของผล ทั้งนี้เพราะความกว้างของปากอ้าสุดแคบกว่าของนกชนิดอื่น (ภาคผนวกที่ 4)



รูปที่ 22 ร่องรอยการกินอาหารของนกกาฝาก (ก) ผลไทรซึ่งมีร่องรอยถูกกินโดยนกขนาดเล็ก (ข) นกกาฝากที่พบว่าเข้ากินผลไทร (1) นกกาฝากอกสีเลือดหมูเพศผู้ (2) นกกาฝากอกสีเลือดหมูเพศเมีย (3) นกกาฝากปากหนา (4) นกกาฝากกันเหลือง ; แหล่งภาพ (ข)
Lekagul และ Round (1988)

ค. วงศ์นกกินป्ली (Family Nectariniidae)

พบนกกินป्ली 2 ชนิด (รูปที่ 23) โดยพบเฉพาะเวลาที่เข้ามากินผลไทรเท่านั้น พบนกกินป्लीแก้มสีทับทิม (*Anthreptes singalensis*) และนกกินป्लीท้ายทอยน้ำเงิน (*Hypogramma hypogrammicum*) เข้ามากินผลจากต้นไทร โดยมีวิธีการกินคล้ายกับนกกาฝาก แต่จะเข้ามาเป็นครั้งคราวเท่านั้น (ภาคผนวกที่ 4)

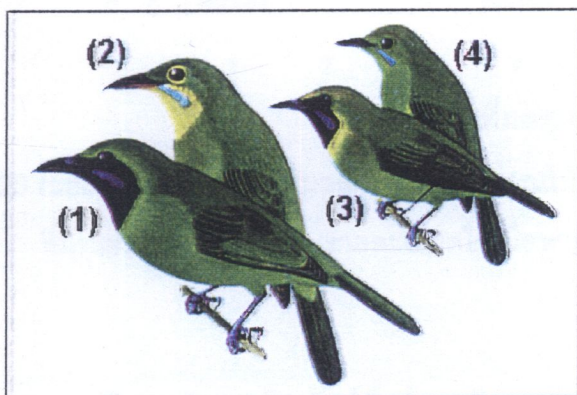


รูปที่ 23 นกกินป्ली ซึ่งเข้ามากินผลไทร

- (1) นกกินป्लीท้ายทอยน้ำเงินเพศผู้
 - (2) นกกินป्लीท้ายทอยน้ำเงินเพศเมีย
 - (3) นกกินป्लीแก้มสีทับทิมเพศผู้
 - (4) นกกินป्लीแก้มสีทับทิมเพศเมีย
 - (5) นกกินป्लीแก้มสีทับทิมวัยเด็ก ;
- แหล่งภาพ Lekagul และ Round (1988)

ง. วงศ์นกเขียวก้านทอง (Family Chloropseidae)

พบนกเขียวก้านทอง 2 ชนิด (รูปที่ 24) โดยพบนกเขียวก้านทองเล็ก (*Chloropsis cyanopogon*) และนกเขียวก้านทองใหญ่ (*C. sonerati*) เฉพาะเวลากินผลไม้เท่านั้น โดยพบ 3 ครั้ง มีวิธีการกินผลไม้คล้ายกับนกกาฝาก และนกปรอด แต่จะแวะเวียนมากินผลไม้ไม่เป็นครั้งคราวเท่านั้น ผลไม้ที่กินได้แก่ *Aidia wallichiana* และ *Ficus* sp. 1 (ภาคผนวกที่ 4)



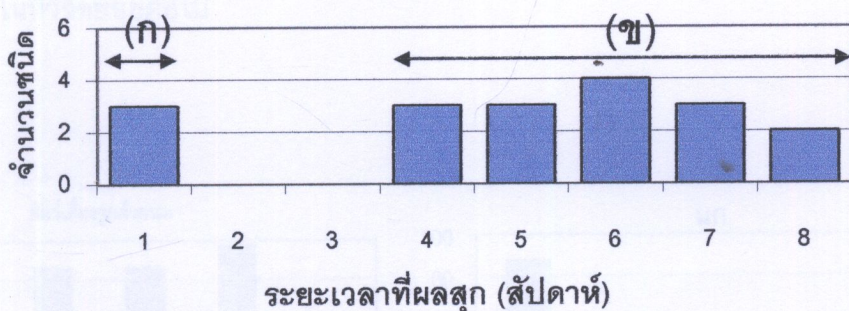
รูปที่ 24 นกเขียวก้านทอง

- (1) นกเขียวก้านทองใหญ่เพศผู้
 - (2) นกเขียวก้านทองใหญ่เพศเมีย
 - (3) นกเขียวก้านทองเล็กเพศผู้
 - (4) นกเขียวก้านทองเล็กเพศเมีย ;
- แหล่งภาพ (ข) Lekagul และ Round (1988)

3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของผลไม้และพฤติกรรมการเลือกกินผลไม้

3.5.1 ความยาวนานของระยะเวลาที่ให้ผลสุก และความสัมพันธ์กับสัตว์กินผลไม้

ต้นไม้แต่ละชนิดมีระยะเวลาที่ให้ผลสุกแตกต่างกัน โดยมีตั้งแต่ 1 สัปดาห์ ถึง 8 สัปดาห์ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยต่อต้นในแต่ละชนิด (รูปที่ 25 และตารางที่ 12) พบว่าแบ่งเป็น 2 กลุ่มอย่างชัดเจน คือ กลุ่มของต้นไทร (*Ficus spp.*) ได้แก่ ไทรย้อยใบแหลม *F. sp.1* และ *F. sp.2* จะมีผลสุกพร้อมกันทั้งต้น และระยะเวลาที่ผลสุกในแต่ละต้นสั้น คือไม่เกิน 1 สัปดาห์ ส่วนผลไม้ชนิดอื่นที่ไม่ใช่ต้นไทรนั้น จะให้ผลสุกไม่พร้อมกัน โดยผลดิบในแต่ละต้นเริ่มสุกจนกระทั่งผลสุกหมดจากต้นใช้เวลา ตั้งแต่ 4-8 สัปดาห์ โดยชนิดที่มีผลสุก 4 สัปดาห์ ได้แก่ ส้มยุดำ พุดเมฆา และหาดลูกใหญ่ ชนิดที่มีผลสุก 5 สัปดาห์ ได้แก่ พลับดง ลูกห้วนก ชะมวง ผลไม้ที่ให้ผลสุก 6 สัปดาห์ ได้แก่ มะเภาโก กระท้อน ผลไม้ที่ให้ผลสุก 7 สัปดาห์ ได้แก่ เลือดควายใบใหญ่ หันช้าง คอแล่น ผลไม้ที่ให้ผลสุก 8 สัปดาห์ ได้แก่ พิกุลนก และ *Aidia wallichiana* นอกจากนั้นยังมีผลไม้อีก 6 ชนิดที่พบว่ามีผลสุกมากกว่า 1 สัปดาห์ แต่มีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะสรุปว่าให้ผลสุกนานเท่าใด (รายละเอียดในตารางที่ 12)



รูปที่ 25 ระยะเวลาที่พรรณไม้ให้ผลสุก (ก) กลุ่มพรรณไม้ที่มีระยะเวลาให้ผลสั้น (ข) กลุ่มพรรณไม้ที่มีระยะเวลาให้ผลนาน (รายละเอียดในเนื้อหา)

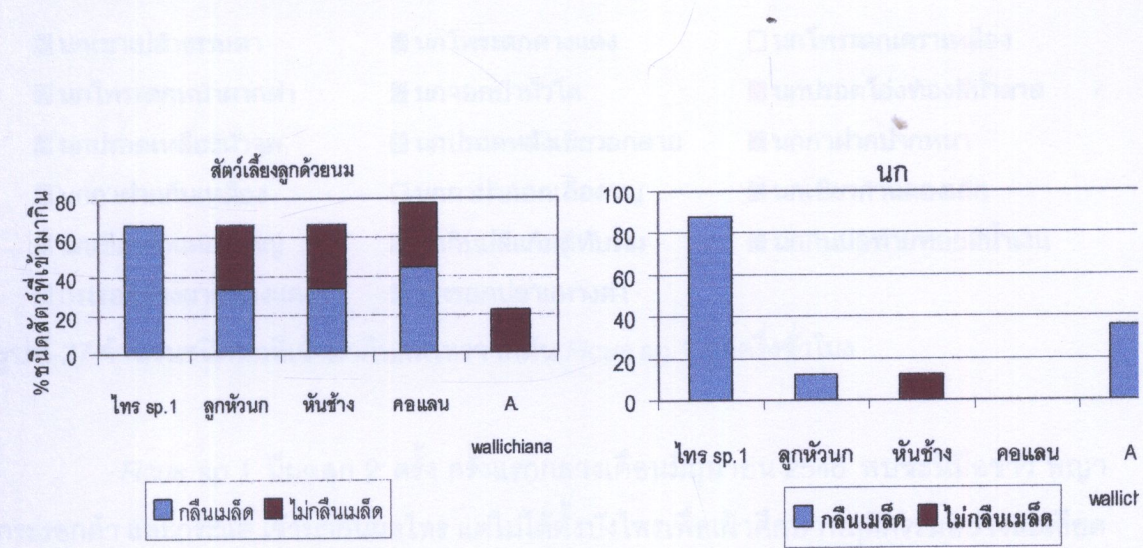
(1) เปรียบเทียบชนิดสัตว์ที่เข้ามากินผลไม้ระหว่างต้นที่ให้ผลสุกพร้อมกันกับต้นไม้ที่ทยอยให้ผลสุกเป็นเวลานาน

ระยะเวลาที่ต้นไม้แต่ละชนิดให้ผลสุกมีความสัมพันธ์กับการเข้ามาใช้ประโยชน์ของสัตว์กินผลไม้ โดยต้นไม้ที่มีระยะเวลาให้ผลสั้นและมีผลสุกพร้อมกันจำนวนมากจะมีจำนวนชนิดสัตว์เข้ามากินผลไม้และกลืนเมล็ดมากกว่าต้นไม้ที่ทยอยให้ผลสุกเป็นเวลานาน จากการเฝ้าจับ

จำนวนชนิดสัตว์กินผลไม้ ที่เข้ามาใช้ประโยชน์และช่วยแพร่กระจายเมล็ดจากต้นไม้ 5 ชนิด ที่มีระยะเวลาให้ผลแตกต่างกัน ได้แก่ ต้นไทร *Ficus* sp.1 ลูกหวนก หันช้าง คอแลน และ *Aidia wallichiana* (รูปที่ 26)

พบว่าต้นไม้ที่มีระยะเวลาให้ผลสั้นและมีผลสุกพร้อมกันจำนวนมาก เช่น *F. sp.1* สามารถดึงดูดสัตว์เข้าสัตว์เข้ามากินผลไม้ได้มากที่สุด โดยมีทั้งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนก ซึ่งสัตว์ทุกชนิดที่เข้ามากินผลไทรจะกลืนเมล็ดและแพร่กระจายเมล็ดไปจากต้นแม่ โดยอาจกลืนเป็นบางส่วนหรือกลืนทั้งผลขึ้นกับวิธีการกินอาหารของสัตว์ชนิดนั้น (รูปที่ 26 และภาคผนวกที่ 4) รายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กินผลไม้ และต้นไม้ที่ให้ผลสุกพร้อมกัน แสดงในหัวข้อย่อยต่อไป

ส่วนต้นไม้ชนิดที่แต่ละต้นทยอยให้ผลสุกเป็นเวลานานกว่า 4 สัปดาห์ จะมีสัตว์บางชนิดเท่านั้นที่เข้ามากินผลไม้และกลืนเมล็ด โดยในต้นคอแลนและหันช้างมีเพียงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเท่านั้นที่เข้ามากินผลไม้และกลืนเมล็ด ในต้น *Aidia wallichiana* สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เข้ามากินจะทิ้งเมล็ดไว้ใต้โคนมีเพียงนกเท่านั้นที่ช่วยแพร่กระจายเมล็ดโดยการกลืนเมล็ดแล้วไปถ่ายทิ้งไว้ไกลจากต้นแม่ ส่วนผลของลูกหวนกมีทั้งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและกลุ่มโพระดกที่แพร่กระจายเมล็ด แต่ไม่พบว่ามีกลุ่มนกที่ปากอ้าสุดแคบ เช่น นกปรอด นกเขียวก้านทอง เข้ามากินเลย (รูปที่ 26 ภาคผนวกที่ 4) รายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กินผลไม้ และต้นไม้ที่ทยอยให้ผลสุกเป็นเวลานาน แสดงในหัวข้อย่อยต่อไป



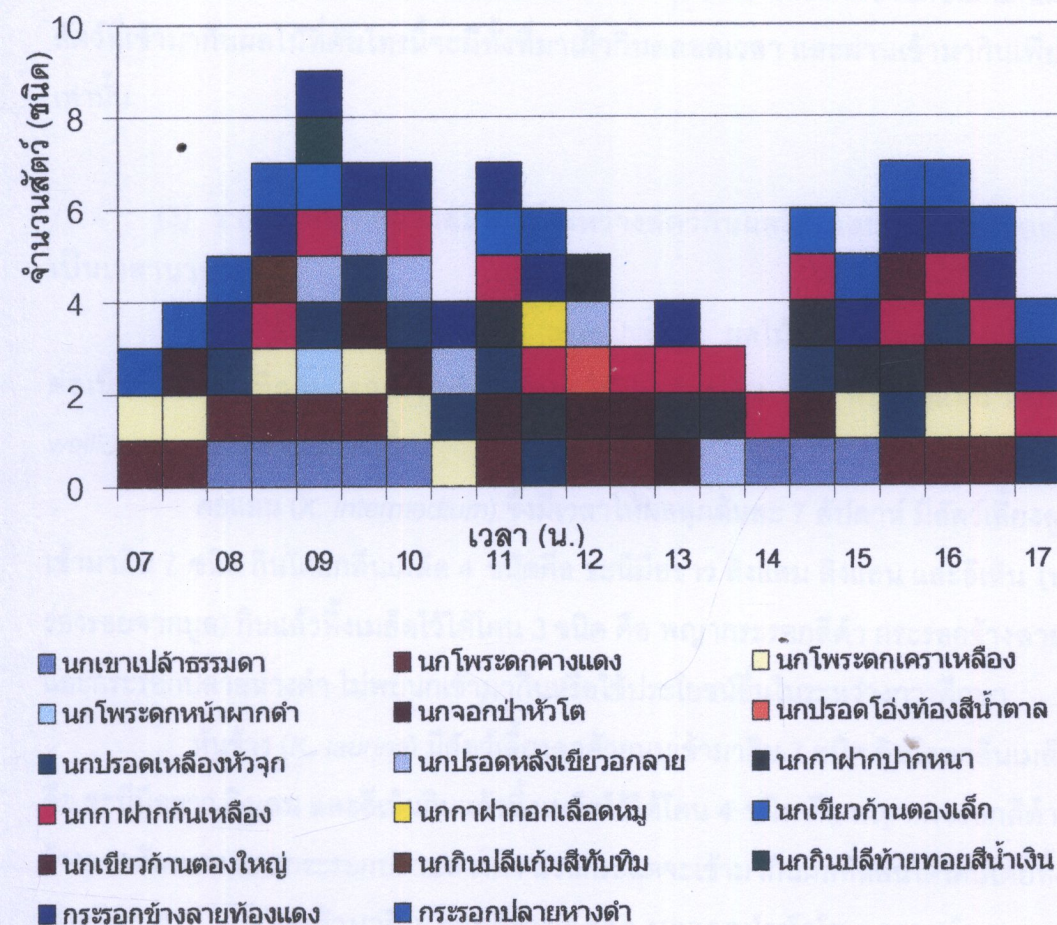
รูปที่ 26 สัดส่วนร้อยละของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และนกที่เข้ามากินผลไม้จากการเฝ้าสังเกตจากบังไพร โดยแยกเป็นสัตว์ที่กินผลไม้แล้วกลืนเมล็ด และไม่กลืนเมล็ด

(2) รายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กินผลไม้ และต้นไม้ที่ให้ผลสุกพร้อมกัน

ต้นไม้ที่ให้ผลสุกพร้อมกันทั้งต้น โดยออกผลในช่วงเวลาระหว่างเดือนกุมภาพันธ์

2546- มกราคม 2547 มี 3 ต้น คือ *Ficus* sp.1, *Ficus* sp.2 และ ไทรย้อยใบแหลม โดยได้เฝ้า

ติดตามการใช้ประโยชน์ในต้น *Ficus* sp.1 ดังรายละเอียดต่อไปนี้



รูปที่ 27 จำนวนชนิดนกที่เข้ามากินผลไทรจากต้น *Ficus* sp.1 ทุกครึ่งชั่วโมง

Ficus sp.1 มีผลสุก 2 ครั้ง ครั้งแรกกลางเดือนมิถุนายน 2546 พบพระนโมขาว พญากระรอกดำ และกระแต เข้ามากินผลไทร แต่ไม่ได้ตั้งบังไพรเพื่อเฝ้าศึกษาพฤติกรรมอย่างละเอียด ครั้งที่สองวันที่ 25-31 มกราคม 2547 ซึ่งได้เฝ้านับจำนวนชนิดและสังเกตพฤติกรรมของสัตว์กินผลไม้ตั้งแต่เวลา 07.30 - 17.30 น. ในวันที่ 26 และ 27 มกราคม 2547 ซึ่งเป็นวันที่มีผลไม้สุกมากที่สุด และมีสัตว์กินผลไม้เข้ามาใช้ประโยชน์มากที่สุด (รูปที่ 27) โดยสัตว์จะเข้ามากินตลอดวันโดยมีช่วงเวลาที่เข้ามากินมากที่สุดเป็น 2 ช่วงคือ 8.30-11.00 น. และ 15.30-16.00 น. พบว่ามีสัตว์

เข้ามาใช้ประโยชน์ 17 ชนิด เป็นสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม 2 ชนิดคือกระรอกข้างลายทองแดง และกระรอกปลายหางดำ นก 15 ชนิด ได้แก่ นกเขาเปล้าธรรมดา พระดกคางแดง พระดกเคราเหลือง พระดกหน้าผากดำ นกจอกป่าหัวโต นกปรอดโง่งท้องสีน้ำตาล ปรอดเหลืองหัวจุก ปรอดหลังเขียวอกลาย นกกาฝากปากหนา กาฝากกันเหลือง กาฝากอกสีเลือดหมู เขียวก้านตองเล็ก เขียวก้านตองใหญ่ กินปลีแก้มสีทับทิม และกินปลีท้ายทอยสีน้ำเงิน นอกจากนั้นยังพบนกบั้งรอกปากแดง (*Phaenicophaeus javanicus*) มาร้องใกล้ๆ ต้นไทร และคาดว่านกชนิดนี้กินผลไทรด้วย สัตว์ที่เข้ามากินผลไม้ที่ต้นไทรนี้จะมีทั้งที่มาเฝ้ากินตลอดเวลา และผ่านเข้ามากินเพียงบางช่วงเท่านั้น

(3) รายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กินผลไม้ และต้นไม้ที่ทยอยให้ผลสุกเป็นเวลานาน

ต้นไม้ที่ให้ผลสุกไม่พร้อมกัน (asynchrony) ผลไม้จะทยอยสุกอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง มีต้นไม้ที่สามารถเฝ้าดูสัตว์เข้ามาใช้ประโยชน์ 4 ชนิด คือ คอแลน หันช้าง *Aidia wallichiana* และลูกหวนก ดังนี้

คอแลน (*X. intermedium*) ซึ่งมีเวลาให้ผลสุกต้นละ 7 สัปดาห์ มีสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมเข้ามากิน 7 ชนิด กินโดยกลืนเมล็ด 4 ชนิดคือ ชะนีมือขาว ลิงแสม ลิงเสน และอีเห็น (พบเฉพาะร่องรอยจากมูล) กินแล้วทิ้งเมล็ดไว้ได้โคน 3 ชนิด คือ พญากระรอกสีดำ กระรอกข้างลายทองแดง และกระรอกปลายหางดำ ไม่พบนกเข้ามากินหรือใช้ประโยชน์อื่นในระหว่างการศึกษา

หันช้าง (*K. laurina*) มีสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมเข้ามากิน 7 ชนิด กินโดยกลืนเมล็ด 3 ชนิดคือ ชะนีมือขาว ลิงเสน และอีเห็นกินแล้วทิ้งเมล็ดไว้ได้โคน 4 ชนิด คือ พญากระรอกสีดำ กระรอกข้างลายทองแดง และกระรอกปลายหางดำ ส่วนกระแตจะเข้ามากินผลที่หล่นได้โคนโดยทิ้งเมล็ดไว้เช่นกัน นก 2 ชนิดเข้ามากินโดยกลืนเมล็ดคือ นกจอกป่าหัวโต และนกพระดกคางแดง นอกจากนั้นยังมีนกเงือกหัวหงอก และนกบั้งรอกแดง เข้ามาเกาะใกล้ๆ ต้น คือซึ่งคาดว่ากินผลไม้ชนิดนี้เช่นกัน

Aidia wallichiana มีสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมเข้ามากิน 2 ชนิดโดยทิ้งเมล็ดไว้ได้โคน คือกระรอกข้างลายทองแดง และกระรอกปลายหางดำ นกเข้ามากินและกลืนเมล็ดทั้ง 6 ชนิดคือ ปรอดโง่งท้องสีน้ำตาล ปรอดเหลืองหัวจุก พระดกคางแดง เขียวก้านตองเล็ก บั้งรอกแดง และบั้งรอกเขียวปากแดง

ลูกหวนก มีสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมเข้ามากิน 7 ชนิด ซึ่งกินโดยกลืนเมล็ด 3 ชนิดคือ ชะนีมือขาว ลิงแสม และอีเห็น กินแล้วทิ้งเมล็ดไว้ได้โคน 3 ชนิด คือ พญากระรอกสีดำ กระรอกข้างลาย

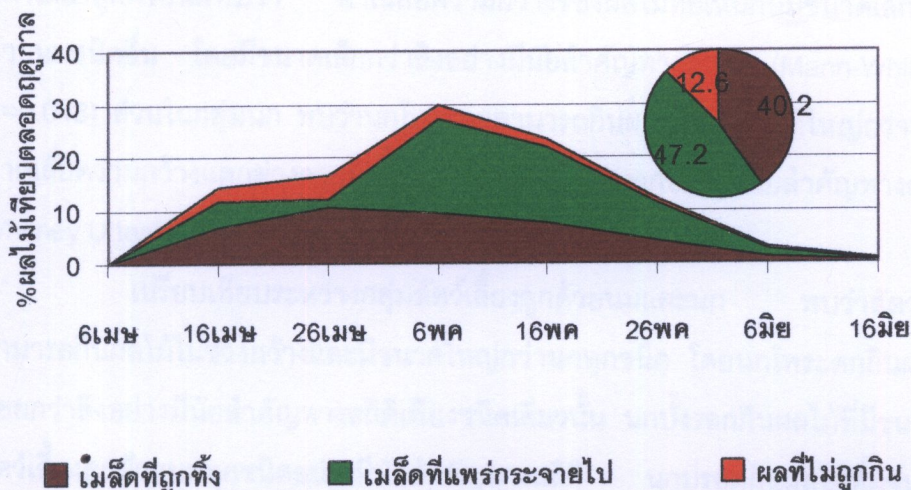
ท้องแดง และกระรอกปลายหางดำ ส่วนกระแตจะเข้ามากินผลที่หล่นใต้โคนแล้วคายเมล็ดทิ้งไว้
นก 2 ชนิดเข้ามากินโดยกลืนเมล็ดไปคือ นกจอกป่าหัวโต และนกโพระดกคางแดง

การประเมินสัดส่วนเมล็ดที่ถูกแพร่กระจายออกจากต้นแม่ อาจทำได้ง่ายในผลไม้บาง
ชนิดที่สามารถประเมินปริมาณผลไม้ที่มีอยู่ทั้งหมดและจำนวนเมล็ดที่หายไป ดังตัวอย่างของต้น
หันท้าง (*K. laurina*) สัตว์กินผลไม้เข้ามากินเมล็ด ทำให้เมล็ดบางส่วนถูกกลืนและแพร่กระจายไป
จากต้นแม่ ส่วนเปลือกทั้งหมด และเมล็ดที่ไม่ถูกกินหรือถูกกินเฉพาะเนื้อจะถูกทิ้งไว้ใต้โคน (รูปที่
28 ก) และเวลาผ่านไปสักระยะหนึ่งเปลือกและเมล็ดเหล่านี้จะถูกปลวกเข้ามาทำลาย (รูปที่ 28 ข)



รูปที่ 28 (ก) ผลหันท้างซึ่งถูกทิ้งไว้ใต้โคนต้นแม่ (ข) เปลือกและเมล็ดที่ถูกทิ้งไว้ใต้โคนจะถูกปลวก
เข้ามาทำลาย

จากการนับส่วนต่างๆ ของผลในตาข่ายรองรับผลไม้พบว่า มีเปลือกที่หล่นในตาข่าย
ทั้งหมด 984 ผล ผลไม้ที่ถูกสร้างชิ้นแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือผลที่ถูกสัตว์กินและกลืนเมล็ดทำให้เมล็ด
แพร่กระจายไปจากต้นแม่เป็นสัดส่วนมากที่สุด 470 เมล็ด คิดเป็น 47.2% ของเมล็ดที่พืชสร้าง
ทั้งหมด เมล็ดที่ถูกสัตว์กินและทิ้งไว้ 396 เมล็ด คิดเป็น 40.2% ของเมล็ดที่พืชสร้างชิ้น และมี 128
เมล็ดหรือ 12.6% ที่ไม่ถูกกินและร่วงหล่นลงใต้โคน ต้นหันท้างจะทยอยกันให้ผลสุกโดยประมาณ 7
สัปดาห์ โดยเริ่มทยอยให้ผลตั้งแต่กลางเดือนเมษายน โดยผลสุกจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จนเพิ่ม
สูงสุดต้นเดือนพฤษภาคมและค่อยๆ ลดลงจนหมดในเดือนมิถุนายน ซึ่งสอดคล้องกับสัดส่วนเมล็ด
ที่ถูกแพร่กระจายไปจากต้นแม่ซึ่งมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเมื่อต้นไม้สร้างผลสุกมากขึ้น และมากที่สุด
ในช่วงที่มีผลสุกมากที่สุด ในขณะที่สัดส่วนเมล็ดที่ถูกกินและทิ้งไว้ใต้โคนจะไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก
ดังแสดงในรูปที่ 29



รูปที่ 29 สัดส่วนเมล็ดที่แพร่กระจายออกไปจากต้นแม่ เมล็ดที่ถูกกินและทิ้งไว้ใต้โคน และผลที่ร่วงโดยไม่ถูกกิน ของผลหั่นข้างตลอดฤดูกาลออกผล

3.5.2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของผลไม้ในพื้นที่ศึกษาและลักษณะที่สัตว์เลือกกิน

รายละเอียดลักษณะสัณฐานวิทยาของผลไม้ 23 ชนิด ที่มีผลสุกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2546- มกราคม 2547 แสดงในตารางที่ 12

(1) ความกว้างของผล ความกว้างของผลไม้มีขนาดตั้งแต่ 5- 62 มิลลิเมตร สัดส่วนการกระจายช่วงความกว้างของผลเป็นรูปประฆังคว่ำ ซึ่งผลไม้ส่วนใหญ่กว้าง 5 - 35 มิลลิเมตร มีเพียง 2 ชนิดที่มีความกว้างมากกว่ากลุ่มผลไม้ส่วนใหญ่คือ มะหาดใหญ่ และกระท้อน (รูปที่ 30 ก) พบว่าในสัตว์ที่มีพฤติกรรมแพร่กระจายเมล็ดหรือกินแล้วกลืนเมล็ดนำไปถ่ายมูลไว้ที่อื่น มีช่วงขนาดผลความกว้างต่ำสุด - สูงสุด (range) ที่สัตว์กิน ไม่แตกต่างจากขนาดผลไม้ที่สัตว์แพร่กระจายเมล็ด (ตารางที่ 9)

ค่าเฉลี่ยความกว้างของผลไม้ที่สัตว์บางชนิดเลือกกินมีความแตกต่างกับค่าเฉลี่ยความกว้างในธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ผลการทดสอบทางสถิติแสดงในภาคผนวกที่ 5) ดังต่อไปนี้ผลไม้ที่ลิงกินมีค่าเฉลี่ยความกว้างมากกว่าผลไม้ที่มีในธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann-Whitney U test, $P=0.049$) ส่วนนกปรอด นกเขียวก้านตอง และนกบั้งรอก กินผลไม้น้อยกว่าผลไม้ที่มีในธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann-Whitney U test, $P=0.011$, $P=0.043$, $P=0.014$, ตามลำดับ)

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกว้างของผลระหว่างสัตว์กินผลไม้แต่ละวงศ์ (ตารางที่ 9 และภาคผนวกที่ 5) พบว่ามีสัตว์ที่เลือกกินผลไม้ในขนาดความกว้างที่แตกต่างกัน 16 คู่ ในกลุ่ม

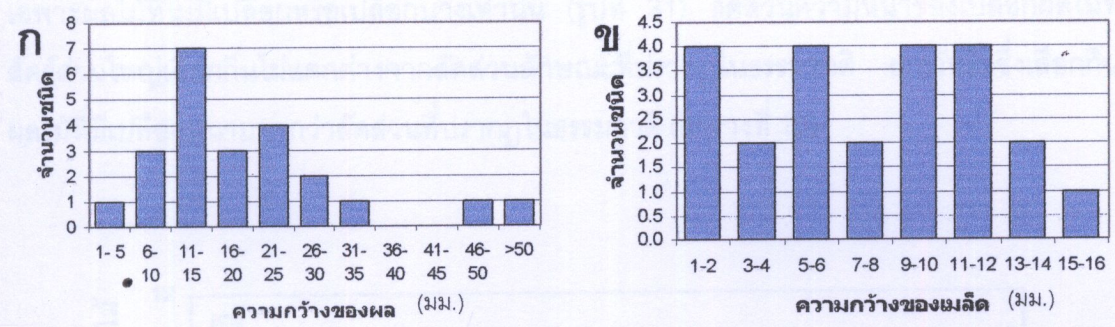
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมพบว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของผลไม้ที่อึเห็นกินมีขนาดเล็กกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่น โดยมีขนาดเล็กกว่าลิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann-Whitney U test, $P=0.043$) ส่วนในกลุ่มนก พบว่านกโพระดกสามารถกินผลไม้ในขนาดที่ใหญ่กว่านกชนิดอื่นและมีค่าเฉลี่ยความกว้างแตกต่างจากนกปรอด และนกบั้งรอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann-Whitney U test, $P=0.031$ และ $P=0.028$ ตามลำดับ)

เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนก พบว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสามารถกินผลไม้ในช่วงกว้างและมีขนาดใหญ่กว่านกทุกชนิด โดยนกโพระดกกินผลไม้ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าลิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงชนิดเดียวเท่านั้น นกบั้งรอกกินผลไม้ที่มีขนาดเล็กกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นกปรอดกินผลไม้ที่มีขนาดเล็กกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกือบทุกชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยกเว้นค้าง ส่วนนกเขียวก้านทองกินผลไม้ที่มีขนาดเล็กกว่าชะนีและพญากระรอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann-Whitney U test, $P=0.022$)

(2) ความกว้างเมล็ด อยู่ในช่วงตั้งแต่ 1- 15 มิลลิเมตร สัดส่วนการกระจายในแต่ละขนาดค่อนข้างสม่ำเสมอ (รูปที่ 30 ข) ความกว้างของเมล็ดไม่มีผลต่อการแพร่กระจายเมล็ดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นั่นคือค่าเฉลี่ยความกว้างเมล็ดที่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมแพร่กระจายเมล็ดไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าเฉลี่ยความกว้างเมล็ดของผลไม้ที่มีในธรรมชาติ (ภาคผนวกที่ 5) โดยชะนี ลิง และอึเห็นสามารถแพร่กระจายเมล็ดได้ทุกขนาดที่กิน ส่วนค้างและกระรอกทุกชนิดจะไม่แพร่กระจายเมล็ดเลยไม่ว่ามีขนาดเท่าใดก็ตามเพราะมีพฤติกรรมการกินโดยทำลายเมล็ดหรือทิ้งเมล็ดไว้ได้โคน (ตารางที่ 9) ความกว้างของเมล็ดมีผลต่อการกลืนของนก โดยนกสามารถกลืนเมล็ดที่มีความกว้างไม่เกิน 10 มิลลิเมตรเท่านั้น แม้ว่านกโพระดกสามารถกินผลไม้ที่มีเมล็ดกว้างกว่า 10 มิลลิเมตรแต่จะทิ้งเมล็ดไว้ได้โคน (ตารางที่ 9) นกโพระดก นกปรอด นกบั้งรอก นกกาฝาก นกกินปลี และนกเขาเปลา จะกินและกลืนเมล็ดที่มีค่าเฉลี่ยความกว้างน้อยกว่าที่ปรากฏในธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Mann-Whitney U test, $P= 0.047$, $P= 0.012$, $P= 0.023$, $P= 0.044$, $P= 0.44$, $P= 0.44$, ตามลำดับ) ส่วนนกเขียวก้านทองกลืนเมล็ดที่มีขนาดเล็กเช่นกัน แม้ว่าจะไม่แตกต่างทางสถิติจากในธรรมชาติ (Mann-Whitney U test, $P=0.099$) (ภาคผนวกที่ 5)

ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมพบว่า ชะนี ลิง และอึเห็น แพร่กระจายเมล็ดในขนาดความกว้างโดยเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกัน (ภาคผนวกที่ 5) ในกลุ่มนกก็มีแนวโน้มเช่นเดียวกันคือ ค่าเฉลี่ยความกว้างของเมล็ดที่นกแต่ละชนิดกลืน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) เมื่อพิจารณาระหว่างสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกับนกที่ละคู่ พบว่ามีความแตกต่างกัน 18 คู่ โดยนกทุก

ชนิดแพร่กระจายเมล็ดที่มีขนาดเล็กกว่าลิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกที่ 5) และนกปรอดแพร่กระจายเมล็ดที่มีขนาดเล็กกว่าอีเห็นและชะนีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกที่ 5)

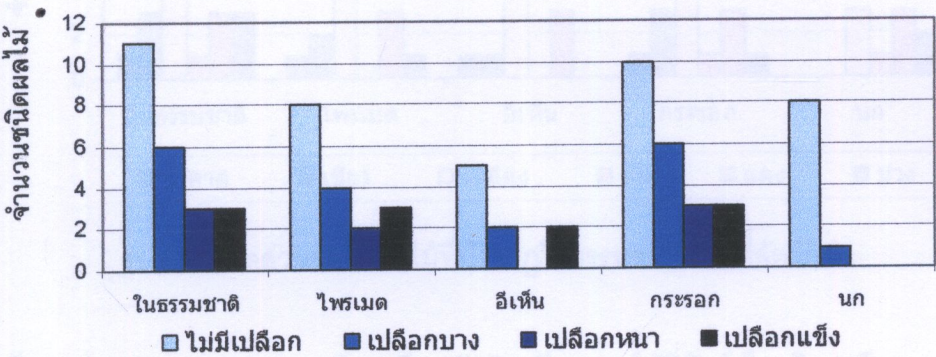


รูปที่ 30 การกระจายความกว้างในหน่วยมิลลิเมตรของ (ก) ผลไม้ และ (ข) เมล็ด

ตารางที่ 9 ความกว้างของผลไม้ และเมล็ดที่สัตว์เลื้อกกิน (กิน) และแพร่กระจายเมล็ด (กระจาย)

สัตว์กินผลไม้	จำนวนชนิด		ความกว้างของผล(มม.)		ความกว้างของเมล็ด(มม.)	
	กิน	กระจาย	กิน	กระจาย	กิน	กระจาย
ชะนี	15	15	11- 62	11- 62	1- 13	1- 13
ลิง	6	6	11-62	11-62	7-15	7-15
ค่าง	2	0	10- 34	0	9- 10	0
อีเห็น	10	10	11- 34	11- 34	1- 13	1- 13
พญากระรอก	12	0	11- 62	0	5- 13	0
กระรอก	20	0	5- 62	0	1- 15	0
นกไพล่ดก	7	5	11- 20	11- 20	1-13	1- 10
นกปรอด	5	5	5- 11	5- 11	1- 4	1- 4
นกเขียวก้านทอง	2	2	6- 11	7- 11	1- 4	1- 4
นกบั้งรอก	4	4	5- 11	5- 13	1-4	1-4
นกกินปัส	1	1	11	11	1	1
นกกาฝาก	1	1	11	11	1	1
นกเขาเปล้า	1	?	11	11	1	1

(3) ความหนาของเปลือกผลไม้ พบว่าผลไม้ส่วนใหญ่ไม่มีเปลือก 12 ชนิด รองลงมาคือเปลือกบาง 7 ชนิด เปลือกแข็ง 3 ชนิด และเปลือกหนา 1 ชนิด ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ไพรเมท และกระรอกสามารถกินผลไม้ได้ทุกประเภท อีเห็นจะไม่กินผลไม้ที่มีเปลือกหนา ส่วนนกจะเลือกกินเฉพาะผลไม้ที่ไม่มีเปลือกหรือเปลือกบางเท่านั้น (รูปที่ 31) สัดส่วนความหนาของเปลือกผลไม้ที่สัตว์ส่วนใหญ่เลือกกินไม่แตกต่างจากสัดส่วนลักษณะที่ปรากฏในธรรมชาติ ยกเว้นลิงซึ่งเลือกกินผลไม้ที่มีเปลือกหนามากกว่าสัดส่วนที่ปรากฏในธรรมชาติ (ตารางที่ 10)



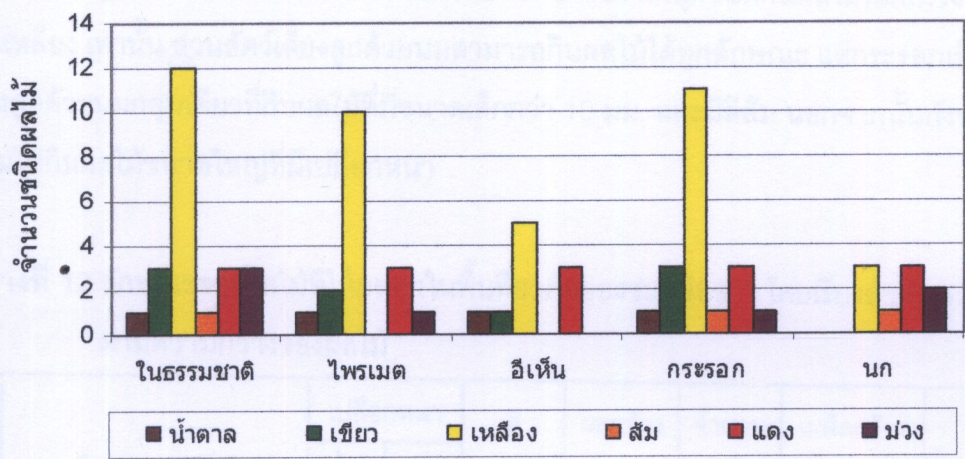
รูปที่ 31 สัดส่วนความหนาของเปลือกผลไม้ที่ปรากฏในธรรมชาติและที่สัตว์กิน

ตารางที่ 10 ค่า P-value จากการเปรียบเทียบสัดส่วนความหนาของเปลือกผลไม้ที่สัตว์เลือกกินว่ามีความแตกต่างจากสัดส่วนที่ปรากฏในธรรมชาติหรือไม่ โดยใช้ Chi- square test

	ชะนี	ลิง	ค่าง	อีเห็น	พญากระรอก	กระรอก	โพระดก	ปรอด	เขี้ยวถอง	บั้งรอก
Chi-Square	1.392	10.611	1.833	1.281	0.846	0.098	3.327	4.583	1.833	3.667
Df	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
P- value	0.707	0.014*	0.608	0.734	0.838	0.992	0.344	0.205	0.608	0.300

(4) สี ผลไม้ในพื้นที่ศึกษามีทั้งหมด 6 สี คือ โดยผลไม้ส่วนใหญ่มีสีเหลือง 12 ชนิด รองลงมาคือสีเขียว แดงและม่วงสีละ 3 ชนิด ส่วนสีน้ำตาลและส้มมีสีละ 1 ชนิด สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกินผลไม้ตามสัดส่วนที่ปรากฏในธรรมชาติ (รูปที่ 32 และตารางที่ 11) กระรอกกินผลไม้ทุกสี ไพรเมทและอีเห็นไม่เลือกกินผลไม้ที่มีสีส้ม ส่วนนกไม่กินผลไม้ที่มีสีน้ำตาลและเขียว และกินผลไม้สีเหลืองน้อยกว่าที่ปรากฏในธรรมชาติ (รูปที่ 32) แม้ว่าผลทางสถิติสัดส่วนสีผลไม้ที่เลือกกินไม่

แตกต่างจากในธรรมชาติ (ตารางที่ 11) ยกเว้นนกเขียวก้านตองกินผลไม้ที่มีสัดส่วนสีแดงแตกต่างจากที่ปรากฏในธรรมชาติเนื่องจากกินเฉพาะผลไม้ที่มีสีส้มเท่านั้น



รูปที่ 32 สัดส่วนของสีผลไม้ที่ปรากฏในธรรมชาติ และที่สัตว์กิน

ตารางที่ 11 ค่า P-value จากการเปรียบเทียบสัดส่วนสีของผลไม้ที่สัตว์เลือกกินว่ามีความแตกต่างจากสัดส่วนที่ปรากฏในธรรมชาติหรือไม่ โดยใช้ Chi- square test

	ชะนี	ลิง	ค่าง	อีเหิน	พญากระรอก	กระรอก	โพรเมต	โปรด	เขียวก้านตอง	บ่งรอก
Chi-Square	3.524	4.222	5.667	4.758	3.333	1.179	6.417	7.650	13.333	9.896
Df	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
P-value	0.620	0.518	0.340	0.446	0.649	0.947	0.268	0.177	0.020*	0.078

3.5.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของผลไม้

ลักษณะสี ความหนาของเปลือก ความกว้างของผลและความกว้างของเมล็ดไม่ได้แยกกันอย่างเป็นอิสระ พบว่าผลไม้ที่มีขนาดเล็ก (5-11 มม.) จะไม่มีเปลือกและมีสีแดง ม่วงและส้มเท่านั้น ส่วนผลไม้ที่มีขนาด 12 มม. ขึ้นไปจะมีลักษณะที่หลากหลาย คือมีทั้งไม่มีเปลือก เปลือกบาง เปลือกหนา และเปลือกแข็ง และมีสีเหลือง เขียว แดง น้ำตาล แต่ไม่มีสีม่วง (ตารางที่ 12) ความกว้างของผลมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างยิ่งกับความกว้างของเมล็ด ($r= 0.596, p= 0.003$) และความกว้างของผลมีความสัมพันธ์กับความหนาของเปลือกอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติอย่างยิ่ง ($r = 0.625, p = 0.001$) ส่วนความกว้างของเมล็ดและความหนาของเปลือกมีความสัมพันธ์กันน้อยแต่นัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.402, p = 0.043$)

นกกินผลไม้ที่มีขนาดเล็ก (5-11 มม.) และไม่มีเปลือกยกเว้นนกโพระดกสามารถกินผลไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่านกชนิดอื่น (20 มม.) และมีเปลือกบางได้ นกทุกชนิดกินผลไม้ที่มีสีม่วง แดง ส้ม และเหลือง เท่านั้น ส่วนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสามารถกินผลไม้ได้ทุกลักษณะ แต่กระรอกเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกลุ่มเดียวที่กินผลไม้ที่มีขนาดเล็กกว่า 10 มม. และมีสีส้ม นอกจากนั้นยังพบว่า อีเห็นไม่กินผลไม้ขนาดใหญ่ที่มีเปลือกหนา

ตารางที่ 12 ลักษณะของผลไม้ที่ให้ผลสุกในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาว โดยเรียงลำดับพรรณไม้ตามความกว้างของผลไม้

	ชื่อวิทยาศาสตร์	เปลือกหนา		สี ผลสุก	ผลกว้าง (ซม.)	จำนวน เมล็ด	เมล็ดกว้าง (ซม.)	ช่วงเวลา ผลสุก (สัปดาห์)
		ชั้น	มม.					
1	<i>Antidesma</i> sp.	ไม่มี	0.01	ม่วง	0.5	1	0.4	6
2	<i>Aidia wallichiana</i>	ไม่มี	0.01	ส้ม	0.6	1,2	0.1	8
3	<i>Ardisia</i> sp.	ไม่มี	0.01	ม่วง	0.7	1	0.4	?
4	<i>Decaspermum parviflorum</i>	ไม่มี	0.01	ม่วง	1	1	0.9	?
5	<i>Ficus benjamina</i>	ไม่มี	0.01	เหลือง	1.1	>100	0.1	1
6	<i>Ficus</i> sp.1	ไม่มี	0.01	แดง	1.1	>100	0.1	1
7	<i>Diospyros confertiflora</i>	บาง	0.06	เหลือง	1.2	1	0.9	5
8	<i>Aglaiia odoratissima</i>	บาง	0.07	เหลือง	1.4	2	0.6	?
9	<i>Pseuduvaria rugosa</i>	บาง	0.08	เขียว	1.4	?	0.5	4
10	<i>Knema laurina</i>	ไม่มี	0.01	แดง	1.5	1	1.2	7
11	<i>Xerospermum intermedium</i>	แข็ง	0.19	เหลือง	1.6	1	1.1	7
12	<i>Garcinia parvifolia</i>	บาง	0.12	เหลือง	1.7	4,6	0.5	5
13	<i>Knema furfuracea</i>	ไม่มี	0.01	แดง	1.7	1	1.3	7
14	<i>Ficus</i> sp.2	ไม่มี	0.02	เหลือง	2	>100	0.2	1
15	<i>Lansium domesticum</i>	บาง	0.13	เหลือง	2.2	2,3	0.7	?
16	<i>Bouea oppositifolia</i>	ไม่มี	0.05	เหลือง	2.4	1	1.1	

ตารางที่ 12 (ต่อ)

	ชื่อวิทยาศาสตร์	เปลือกหนา		สี ผลสุก	ผลกว้าง (ซม.)	จำนวน เมล็ด	เมล็ดกว้าง (ซม.)	ช่วงเวลา ผลสุก (สัปดาห์)
		ชั้น	มม.					
17	<i>Chrysophyllum lanchoum</i>	บาง	0.09	เขียว	2.5	4	0.5	?
18	<i>Diospyros beaudii</i>	แข็ง	0.17	เขียว	2.5	3	1	5
19	<i>Dracontomelon dao</i>	แข็ง	0.3	เหลือง	2.6	1	1.1	6*
20	<i>Drypetes oxyodonta</i>	บาง	0.07	เหลือง	2.7	2	1.3	4
21	<i>Paysonia lanceolata</i>	บาง	0.05	น้ำตาล	3.4	2	1	8
22	<i>Sandoricum koetjape</i>	หนา	0.8	เหลือง	5	2.5	1.5	6*
23	<i>Artocarpus dadah</i>	ไม่มี	0.04	เหลือง	6.2	3,10	0.7	4

3.5.3 การเลือกกินผลไม้ที่ซ้อนทับกัน

(1) ในช่วงที่ผลไม้สมบูรณ์และช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน

ผลการวิเคราะห์การซ้อนทับกันของชนิดผลไม้ที่สัตว์เลือกกินโดย Sorenson's similarity index (ตารางที่ 13) พบว่าในช่วงที่ผลไม้ขาดแคลนสัตว์กินผลไม้ที่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจะเลือกกินผลไม้ซ้อนทับกันมากกว่าในช่วงอุดมสมบูรณ์ เช่นเดียวกับกลุ่มนก โดยในช่วงผลไม้ขาดแคลนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีคู่ที่กินผลไม้คล้ายคลึงกันมาก (ค่าดัชนีการซ้อนทับกันมีค่าตั้งแต่ 0.8 ขึ้นไป) 13 คู่ ในขณะที่ช่วงอาหารอุดมสมบูรณ์จะมี 3 คู่ ส่วนนกพบว่ามีคู่ที่กินอาหารคล้ายคลึงกันมากในช่วงผลไม้ขาดแคลน 6 คู่ และช่วงผลไม้สมบูรณ์เพียง 1 คู่

ในช่วงเวลาที่ผลไม้สมบูรณ์สัตว์ที่กินผลไม้มากชนิดที่สุดคือ กระรอกปลายหางดำ และกระรอกข้างลายทองแดง (กินผลไม้ 16 ชนิด) รองลงมาคือ ชะนีมือขาว (11 ชนิด) ซึ่งสัตว์ทั้ง 3 ชนิดนี้มีค่าความคล้ายคลึงกันของชนิดอาหารมาก นกที่กินผลไม้มากชนิดที่สุดคือ นกโพระดก (กินผลไม้ 4 ชนิด) ซึ่งชนิดอาหารที่กินมีค่าความคล้ายคลึงกันมากกับอีเห็น ส่วนนกที่กินผลไม้คล้ายคลึงกันมากได้แก่ นกปรอดกับนกบั้งรอก (ตารางที่ 13)

ในช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน เป็นช่วงที่สัตว์กินผลไม้ซ้อนทับมาก โดยชะนีมือขาว อีเห็น กระรอกปลายหางดำ และกระรอกข้างลายทองแดง กินผลไม้หลากหลายที่สุดโดยกินทุกชนิดที่ปรากฏในช่วงเวลานั้น (4 ชนิด) ทำให้มีค่าดัชนีการซ้อนทับกันอย่างสมบูรณ์ และสัตว์ทั้ง 4 ชนิดนี้ยังกินอาหารซ้อนทับกันอย่างสมบูรณ์กับพญากระรอกสีดำนอกจากนั้นลิงเสน ลิงแสมและพญา

กระรอกยังกินอาหารที่ซ้อนทับกันอย่างสมบูรณ์อีกด้วย (รวมสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกินผลไม้ซ้อนทับกันมาก 13 คู่) นกที่กินผลไม้มากชนิดที่สุดในช่วงผลไม้ขาดแคลนคือ นกพระดก และนกปรอด นอกจากนั้นในช่วงผลไม้ขาดแคลนนกเขียวก้านทอง นกเขาเป๋ล้า นกกาฝาก และนกกินป्ली กินผลไม้เพียง 1 ชนิด คือ *Ficus* sp. 1 มีค่าดัชนีการซ้อนทับกันของชนิดอาหารมาก ดังนั้น 4 ชนิดนี้จึงมีค่าดัชนีการซ้อนทับกันของอาหารสูง ในช่วงผลไม้ขาดแคลนค่าดัชนีการซ้อนทับกันของอาหารระหว่างนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมไม่มีคู่ใดซ้อนทับกันในระดับสูงเลย

(2) การเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันภายในกลุ่มเดียวกัน

ในกลุ่มไพรเมต ชะนีมือขาวกินผลไม้มากที่สุด ค่างหงอกกินผลไม้ไม่น้อยชนิดที่สุด คือ กิน 1 ชนิดในช่วงขาดแคลนและไม่พบการกินผลไม้ในช่วงผลไม้สมบูรณ์ เมื่อเทียบชนิดผลไม้ที่ซ้อนทับกันในกลุ่มไพรเมตเองจะน้อยกว่าเมื่อเทียบสัตว์ในกลุ่มไพรเมตกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่น เมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีการซ้อนทับกันของชนิดอาหารในระดับสูง พบว่ามีเพียง 1 คู่ คือลิงเสนและลิงแสมในช่วงที่อาหารขาดแคลนเท่านั้น แต่ไม่พบว่าลิง ทั้ง 2 ชนิดและชะนีมือขาวมีการเลือกกินอาหารซ้อนทับกันในระดับสูงเลย แต่หากเมื่อเปรียบเทียบค่าดัชนีการซ้อนทับกันในระดับสูงระหว่างไพรเมตกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่น พบว่าชนิดอาหารของชะนีมือขาวซ้อนทับกับสัตว์อื่น 2 คู่ในช่วงอาหารสมบูรณ์ และ 4 คู่ในช่วงอาหารขาดแคลน

กระรอกกินผลไม้เกือบทุกชนิด ดังนั้นจึงมีชนิดผลไม้ที่ซ้อนทับกันมากทั้งในกลุ่มกระรอกเอง และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่น โดยเฉพาะในช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน

ชี้เห็นเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกลุ่มเดียวที่มีดัชนีการซ้อนทับกันในระดับสูงกับนกคือนกพระดกในช่วงที่ผลไม้สมบูรณ์

นกจะกินผลไม้เพียงน้อยชนิด โดยนกพระดกกินมากที่สุด 4 ชนิด ในช่วงเวลาที่ผลไม้สมบูรณ์และ 2 ชนิดในช่วงเวลาที่ขาดแคลน ส่วนนกชนิดอื่นกินผลไม้จากไม้ยืนต้นเพียงฤดูกาลละ 1-2 ชนิดเท่านั้น

(3) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มสัตว์ ในระดับ class และ order

การเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันภายใน class เดียวกันมีแนวโน้มสูงกว่าการซ้อนทับกันระหว่าง class โดยพบว่าค่าเฉลี่ยการกินอาหารที่ซ้อนทับกันภายใน class เดียวกัน (สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม-สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม) สูงกว่าการซ้อนทับกันระหว่าง class (สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม-นก) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าเฉลี่ย 0.4848 และ 0.1436 ตามลำดับ; t-test, df= 47, p=0.000) ยกเว้นค่าเฉลี่ยการเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันของนก (นก-นก) ไม่แตกต่างจาก

ค่าเฉลี่ยการกินอาหารที่ซ้อนทับกันระหว่าง class (นก-สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม) (t-test, $df=32$, $p=0.329$) ในขณะที่ค่าเฉลี่ยการเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันภายใน class เดียวกัน (สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม-สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และ นก-นก) ไม่แตกต่างกัน (ค่าเฉลี่ย 0.4848 และ 0.3333 ตามลำดับ; t-test, $df=25$, $p=0.280$)

เมื่อพิจารณาในระดับที่ละเอียดขึ้น โดยมีกลุ่มไพโรเมต และกลุ่มกระรอก เป็นตัวแทนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เปรียบเทียบกับกลุ่มนกพบว่า การเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันภายใน class เดียวกันมีแนวโน้มสูงกว่าการซ้อนทับกันระหว่าง class เช่นเดียวกัน โดยพบว่าค่าเฉลี่ยการเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันระหว่าง order ภายใน class เดียวกันไม่แตกต่างกัน (ไพโรเมต-ไพโรเมต กับ กระรอก-กระรอก; t-test, $df=4$, $P=0.139$) (ไพโรเมต-ไพโรเมต กับ ไพโรเมต-กระรอก; t-test, $df=10$, $P=0.850$) (กระรอก-กระรอก กับ ไพโรเมต-กระรอก; t-test, $P=0.093$) ในขณะที่การเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันภายใน class เดียวกันมีแนวโน้มสูงกว่าการซ้อนทับกันระหว่าง class อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ไพโรเมต-ไพโรเมต กับ ไพโรเมต-นก; ค่าเฉลี่ย 0.4167 และ 0.0442; t-test, $df=13$, $P=0.004$) (กระรอก-กระรอก กับ กระรอก-นก; ค่าเฉลี่ย 0.7467 และ 0.2242; t-test, $df=13$, $P=0.002$) (ไพโรเมต-นก กับ กระรอก-นก; ค่าเฉลี่ย 0.7467 และ 0.2242; t-test, $df=13$, $P=0.022$) ยกเว้น นก-นก กับ นก-ไพโรเมต (t-test, $df=16$, $P=0.158$) และ นก-นก กับ นก-กระรอก (t-test, $df=16$, $P=0.570$)

ตารางที่ 13 การเลือกกินอาหารที่ช้อนทับกันของสัตว์กินผลไม้ ตัวเลขในวงเล็บแสดงข้อสงสัยสัตว์กิน ผลไม้ที่สัตว์กิน ตารางทแยงด้านซ้ายล่างแสดงดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดผลไม้ที่สัตว์เลือกกิน (หากมีค่า 0.8 ขึ้นไปหมายถึงมีการกินอาหารที่ซ้อนทับกันมาก)

ตารางทแยงด้านขวาบนจำนวนชนิดที่ช้อนทับกัน ตาราง (ก) ช่วงผลไม้สมบูรณ์ และตาราง (ข) ช่วงผลไม้ขาดแคลน

(ก) สมบูรณ์	ชนิด	ชนิดที่มีอาหาร	ลิ้งเสน	ลิ้งแสม	อีเห็น	พญา	กระรอก	กระรอก	กระรอกข้างลายทองแดง	โพระดก	ปรอด	เจียวก้านดอง	บั้งรอก
ชนิดที่มีอาหาร	(11)		2	2	5	7	11	11	11	4	0	0	0
ลิ้งเสน	(3)	0.29		2	0	1	3	3	3	0	0	0	0
ลิ้งแสม	(3)	0.29	0.67		1	2	3	3	3	0	0	0	0
อีเห็น	(6)	0.59	0.00	0.22		6	6	6	6	4	0	0	0
พญากระรอก	(10)	0.67	0.15	0.31	0.75		8	8	8	4	0	0	0
กระรอกปลายหางดำ	(16)	0.81	0.32	0.32	0.55	0.62			16	5	2	1	2
กระรอกข้างลายทองแดง	(16)	0.81	0.32	0.32	0.55	0.62	1.00			5	2	1	2
โพระดก	(4)	0.53	0.00	0.00	0.80	0.57	0.50	0.50	0.50		0	0	1
ปรอด	(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.22	0.22	0.00		0	2
เจียวก้านดอง	(1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00		1
บั้งรอก	(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.22	0.22	0.33	1.00	0.67	

ตารางที่ 13 (ต่อ)

(ข) ขาดแคลน	ชนิด	ทะนึ่งมือ ขาว	ลิ่ง เสน	ลิ่ง แสม	ค่าง หงอก	อีเห็น	พญา กระรอก	กระรอก ปลายหางดำ	กระรอกข้าง ลายทองแดง	โพรดก	ปรอด	เทียวกัน ดอง	บึง รอก	เขา ปล้ำ	กาฝาก
ทะนึ่งมือขาว	(4)		2	2	1	4	3	4	4	2	2	1	1	1	1
ลิ่งเสน	(2)	0.67		2	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
ลิ่งแสม	(2)	0.67	1.00		1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
ค่างหงอก	(1)	0.40	0.67	0.67		1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
อีเห็น	(4)	1.00	0.67	0.67	0.40		3	4	4	2	2	1	1	1	1
พญากระรอก	(2)	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00		3	3	1	1	1	1	1	1
กระรอกปลายหางดำ	(4)	1.00	0.67	0.67	0.40	1.00	1.00		4	2	1	1	1	1	1
กระรอกข้างลาย ทองแดง	(4)	1.00	0.67	0.67	0.40	1.00	1.00	1.00		2	1	1	1	1	1
โพรดก	(2)	0.67	0.00	0.00	0.00	0.67	0.50	0.67	0.67		2	1	1	1	1
ปรอด	(2)	0.67	0.00	0.00	0.00	0.67*	0.50	0.33	0.33	1.00		1	1	1	1
เทียวกันดอง	(1)	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40	0.67	0.40	0.40	0.67	0.67		0	1	1
บึงรอก	(1)	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40	0.67	0.40	0.40	0.67	0.67	0.00		1	1
เขาปล้ำ	(1)	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40	0.67	0.40	0.40	0.67	0.67	1.00	0.00		1
กาฝาก	(1)	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40	0.67	0.40	0.40	0.67	0.67	1.00	0.00	1.00	
กินปลี	(1)	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40	0.67	0.40	0.40	0.67	0.67	1.00	0.00	1.00	0.00

4. การอภิปรายผล

4.1 พื้นที่ศึกษา

จากการสำรวจพื้นที่พบว่ามีการใช้ประโยชน์ โดยการหาของป่าและการล่าสัตว์ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไดโนเสาร์ ทำให้สัตว์ป่ามีความชุกชุมน้อยและส่วนใหญ่เป็นกลุ่มมนุษย์มาก โดยชนเผ่าชาวครอบครัวที่ศึกษาเป็นพื้นที่ที่มีความปลอดภัยและมีการรบกวนน้อยที่สุดเนื่องจาก อยู่บริเวณหลังป่ามลายู และด้านข้างติดกับสถานีวิจัยสัตว์ป่าไดโนเสาร์ นอกจากนั้นในพื้นที่อาศัยของชนเผ่าชาวครอบครัวนี้ไม่มีต้นเหียง (*Parkia timoriana* Merr.) ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการหาของป่าของชาวบ้าน อย่างไรก็ตามในระหว่างเดินสำรวจพบซากเลน (*Varanus bengalensis*) 1 ครั้ง พบปลอกกระดูกมากกว่า 10 ครั้ง และพบสุนัขซึ่งชาวบ้านจะนำไปช่วยต้อนหมูป่าในขณะที่ล่าสัตว์ 1 ครั้ง แต่ไม่เคยพบพรานล่าสัตว์โดยตรง

ในการศึกษาครั้งนี้พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เพิ่มจากรายงานเดิมของกรมป่าไม้ (ม.ป.ป.) และ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (ม.ป.ป.) อีก 2 ชนิด คือ ค่างหงอก (*Presbytis cristata*) และพะยูนกระรอกสีเหลือง (*Ratufa affinis*)

ชนเผ่าชาวครอบครัวที่ศึกษามักร้องประกาศอาณาเขต ในตอนสายเช่นเดียวกันกับที่กวลลอมปัท ประเทศมาเลเซีย ซึ่งส่วนใหญ่ชนเผ่าชาวจะเริ่มร้องประกาศอาณาเขตตั้งแต่วเวลาประมาณ 07.00 น. (Gittins and Raemaekers, 1980) ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าชนเผ่าชาวมีโครงสร้างครอบครัวและพฤติกรรมการช่วยป้องกันอาณาเขตของชนเผ่ารุ่นตอนปลาย เช่นเดียวกันกับที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (Brockelman et al., 1998)

4.2 ปัจจัยทางกายภาพ

อุณหภูมิต่ำสุดที่วัดได้จากในพื้นที่ศึกษาและสถานีวิจัยลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา(วังพา)ไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนักในขณะที่อุณหภูมิสูงสุดมีความแตกต่างกันมาก โดยอุณหภูมิสูงสุดในพื้นที่ศึกษามีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิสูงสุดที่วัดจากสถานีวิจัยลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา และมีความแตกต่างในแต่ละเดือนไม่มากนัก ทั้งนี้เป็นเพราะตำแหน่งสถานีตรวจอากาศของสถานีวิจัยลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ตั้งอยู่ในที่โล่ง ในขณะที่สถานีตรวจวัดในบริเวณพื้นที่ศึกษาเป็นป่าดิบชื้นที่มีโครงสร้างของชั้นเรือนยอดบังแสงอาทิตย์ ไม่ให้ตกลงมาบนพื้นดินเต็มที่ มีการคายน้ำจาก

กระบวนการหายใจของพืชช่วยสร้างความชุ่มชื้น และแนวต้นไม้หนาที่บป้องกันลมพัดพาความชุ่มชื้นออกไป ดังนั้นในพื้นที่ศึกษาจึงมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในรอบวันไม่มากนัก ส่วนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยในรอบปีในพื้นที่ศึกษาอยู่ในช่วง $24 - 27.7^{\circ}\text{C}$ ซึ่งจัดว่ามีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากนักเมื่อเทียบกับพื้นที่อื่น เช่นอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ($20.2 - 29.3^{\circ}\text{C}$) (Elliott *et al.*, 1993) และที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ($21 - 32^{\circ}\text{C}$) (Kitamura *et al.*, 2002) โดยลักษณะอุณหภูมิเช่นนี้เป็นลักษณะทั่วไปภายในป่าดิบชื้น คือมีอุณหภูมิค่อนข้างคงที่ตลอดปีโดยอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีมีการเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส (Whitmore, 1990)

Whitmore (1990) ใช้ปริมาณน้ำฝนรายเดือนเป็นดัชนีในการแบ่งฤดูกาล และใช้ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปีบ่งบอกสภาพสังคมป่า โดยทั่วไปฤดูแล้งคือช่วงเวลาที่มียปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำกว่า 60 มม. ต่อเดือน ส่วนฤดูฝนมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 100 มม. ต่อเดือน ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้จากสถานีวิจัยลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา และจากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออกมีค่าใกล้เคียงกัน โดยพื้นที่นี้มีฝนตกชุกตลอดปี โดยในระยะเวลา 1 ปีที่สถานีวิจัยลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์เพียง 2 เดือนเท่านั้นที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 60 มม. ส่วนที่ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออกมี 3 เดือนคือ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์และเมษายน ส่วนเดือนอื่นๆมีปริมาณน้ำฝนอยู่ในช่วง 79 – 488 มม. ซึ่งใกล้เคียงกับแนวโน้มปริมาณน้ำฝนในรอบ 11 ปี ดังนั้นเดือนที่จัดเป็นฤดูแล้งที่แท้จริงมีเพียง 2 เดือนคือเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ ส่วนปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปีในพื้นที่ศึกษามีความแปรผันสูงคือ อยู่ในช่วง 1,341 – 2,268 มม. ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปีเท่ากับ 1,900 มม. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 405 ซึ่งใกล้เคียงกับที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย (1,119.4 มม.) (Elliott *et al.*, 1993) และที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (2,326 มม.) (Kitamura *et al.*, 2002)

จากปัจจัยทั้งอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนทำให้พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง มีภูมิอากาศแบบป่าดิบชื้นเขตร้อน คืออุณหภูมิเฉลี่ยในรอบปีไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก มีฝนตกชุกกระจายตลอดปี โดยมีช่วงฤดูแล้งเพียงสั้นๆ คือเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์เท่านั้น

4.3 พรรณพืชในพื้นที่ศึกษา

4.3.1 ความหลากหลายของพรรณพืช

พื้นที่ศึกษา 3 บริเวณที่อยู่ใกล้เคียงกัน และมีลักษณะภูมิประเทศไม่แตกต่างกันมากนัก พบว่ามีพรรณไม้ที่มีความหลากหลายสูง (ค่าดัชนีความหลากหลายสูง) และมีความแตกต่างกันไปตามพื้นที่ย่อยๆ (ค่าเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงต่ำ) แสดงให้เห็นว่าพื้นที่นี้มีความหลากหลาย

ของชนิดพันธุ์สูงมากทั้งในระดับท้องถิ่น (alpha diversity) และระดับพื้นที่ (beta diversity) (Ricklefs, 1979) ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปขององค์ประกอบสังคมพืชในป่าดิบชื้นเขตร้อน (Whitmore, 1990) ผลการตรวจสอบพรรณไม้ในพื้นที่ศึกษาพบว่า วงศ์ไม้เด่นในพื้นที่คือ วงศ์ Euphobiaceae ส่วนการกระจายของชนิดพรรณไม้ค่อนข้างสม่ำเสมอ ไม่มีพรรณไม้ชนิดใดที่สามารถครอบครองพื้นที่เป็นพรรณไม้เด่นในพื้นที่ (ค่าความสม่ำเสมอสูง) ซึ่งเป็นข้อสรุปที่สอดคล้องกับการศึกษาโครงสร้างสังคมพืชในป่าดิบชื้นเขตร้อนระดับตำบลบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้างของประกาศ (2541) พรรณไม้ที่มีจำนวนต้นมากที่สุดในพื้นที่คือ คอแลน (*Xerospermum intermedium*) ซึ่งเป็นไม้ยืนต้นในชั้น subcanopy ที่ให้ผลแบบผลสดซึ่งนอกจากเป็นอาหารสำคัญของสัตว์ในพื้นที่แล้ว ยังเป็นผลไม้ที่คนสามารถกินได้ Saw และคณะ (1991) ได้สรุปว่าสังคมป่าดิบชื้นในแหลมมลายูประกอบด้วยพรรณไม้ผลมากชนิด ซึ่งไม้ผลแต่ละชนิดมีความหนาแน่นต่ำ ทำให้ป่าดิบชื้นบริเวณนี้เป็นแหล่งต้นทุนทางทรัพยากรด้านความหลากหลายทางพันธุกรรมของไม้ผลที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง และเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณภาพของสัตว์กินผลไม้หลายชนิด

4.3.2 ชีพลักษณะของพืช

ชีพลักษณะของพรรณพืชในพื้นที่ศึกษา มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงเป็นฤดูกาล ซึ่งเป็นลักษณะที่ปรากฏทั่วไปของสังคมพืชตามธรรมชาติ (Grubb, 1977; Howe and Smallwood, 1982) โดยมีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝน -

การสร้างใบเป็นการเพิ่มความหนาแน่นของเรือนยอดเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันเพื่อการสังเคราะห์แสง โดยตอบสนองต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณน้ำฝน (Grime, 1979) การศึกษาค้นพบว่า เดือนที่มีสัดส่วนต้นไม้ผลิบานอ่อนมากมี 2 ช่วงคือ ช่วงแรกในเดือนกุมภาพันธ์ และช่วงที่ 2 ในเดือนตุลาคม - ธันวาคม (ผลการศึกษา: รูปที่ 7ก และรูปที่ 10ก) โดยช่วงแรกเดือนกุมภาพันธ์มีปริมาณน้ำฝนน้อยแต่อาจได้รับอิทธิพลจากปริมาณน้ำฝนในเดือนก่อนหน้าที่จะเริ่มศึกษา ส่วนในช่วงที่ 2 สอดคล้องกับเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุด เดือนที่มีดอกไม้บานมากที่สุดคือ เดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด และอุณหภูมิต่ำสุดค่อนข้างต่ำกว่าเดือนอื่น (ผลการศึกษา: รูปที่ 6 รูปที่ 7ก และรูปที่ 10ข) ซึ่งอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนมีผลต่อการบานของดอกไม้หลายชนิด (Lyndon, 1992) หลังจากดอกไม้บาน ต้นไม้จะทยอยให้ผลสุกตลอดปี โดยในเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมเป็นเดือนที่มีจำนวนต้นไม้ที่มีผลสุกมากที่สุดในทุกแปลงศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับช่วงเดือนที่ต้นไม้ในแปลงมีการผลิบานอ่อนน้อยที่สุด (ผลการศึกษา: รูปที่ 10ก และรูปที่ 10ค) ช่วงเวลาที่ต้นไม้ในแต่ละแปลงมีผลสุกมีแนวโน้มในทิศทางเดียวกัน แม้จะมีความความสัมพันธ์กันน้อยกว่าการผลิบานและมีดอกบาน ทั้งนี้เป็นผลมา

จาก (1) ต้นไม้ที่ออกดอกมีเพียงบางต้นเท่านั้นที่มีผล (2) ระยะเวลาในการพัฒนาจากดอกเป็นผลของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดแตกต่างกันและ (3) เนื่องจากพรรณไม้ในทั้ง 3 แปลงมีความคล้ายคลึงกันต่ำ

การเปลี่ยนแปลงชีพลักษณะของพรรณพืชในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนาช้าง มีแนวโน้มเช่นเดียวกับที่กัวลาลอมปัท โดยมีการเปลี่ยนแปลงสอดคล้องกับการเปลี่ยนปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน (Raemaekers *et al.*, 1980) จากข้อมูลปริมาณน้ำฝน 10 ปี พบว่าในช่วงเดือนเดียวกันของแต่ละปี ปริมาณน้ำฝนมีความแปรผันมาก (รูปที่ 10ข) ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงชีพลักษณะที่เป็นฤดูกาลนี้อาจไม่ตรงกันในแต่ละปี โดยอาจเร็วขึ้นหรือช้าลงขึ้นกับปริมาณน้ำฝนที่แตกต่างกันไปในแต่ละปี ทำให้ชีพลักษณะของพรรณไม้ในภูมิภาคนี้ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของศูนย์กลางเขตร้อนของเอเชีย (ได้แก่ เกาะสุมาตรา บอร์เนียว และคาบสมุทรมลายู) ไม่เป็นฤดูกาลที่ชัดเจน การให้ผลสูงสุดในแต่ละปีจะไม่พร้อมเพรียงและไม่สม่ำเสมอ ในแต่ละปีจะมีความแตกต่างแปรผันของระยะเวลาในการออกดอก และให้ผลสูงมาก โดยเฉพาะสังคมของพืชในพื้นที่ป่าดิบชื้นระดับต่ำ ซึ่งจะส่งผลต่อสัตว์กินผลไม้คือ บางปีจะมีผลไม้น้อย แต่บางครั้งจะมีผลไม้อุดมสมบูรณ์ติดต่อกันในช่วงเวลา 2-9 ปี อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในภาพกว้างแล้ว สัตว์ป่าที่อาศัยในบริเวณนี้จะมีอาหารที่หลากหลายและยืดหยุ่นมาก (Corlett, 1998a)

4.3.3 ระยะเวลาในการผลิตดอกออกผลของพรรณพืช เป็นผลจากปัจจัยทางกายภาพและการคัดเลือกโดยสัตว์

ลักษณะชีพลักษณะของพรรณไม้ที่อยู่ในสังคมป่าเดียวกัน เป็นผลจากการคัดเลือกตามธรรมชาติทั้งโดยปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ ปัจจัยทางกายภาพได้แก่ ความชื้นในดิน ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิ ส่วนปัจจัยคัดเลือกทางชีวภาพได้แก่ การแข่งขันเพื่อดึงดูดสัตว์ให้เข้ามาผสมเกสร หรือแพร่กระจายเมล็ด เป็นต้น (Raemaekers *et al.*, 1980) ซึ่งในระยะเวลาสั้นๆ ปัจจัยเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อการส่งเสริมหรือลดความสำเร็จในการสืบพันธุ์ของพืชในแต่ละต้น และในระยะยาวจะส่งผลต่อวิวัฒนาการของสังคมพืชได้

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าช่วงเวลามผลิตดอกของพรรณไม้ทั้งภายในต้นเดียวกันและชนิดเดียวกันจะมีความพร้อมเพรียงกันมากกว่าช่วงเวลาในการให้ผลสูง (ตารางที่ 7) เช่นเดียวกับการศึกษาในพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย (Elliott *et al.*, 1993) ทั้งนี้เพราะช่วงเวลาในการผลิตดอกมักถูกกระตุ้นโดยปัจจัยทางกายภาพ เช่นภาวะการขาดน้ำในช่วงปลายฤดูแล้ง (Lyndon, 1992) เป็นต้น ดังนั้นพรรณไม้ชนิดเดียวกันที่อยู่ในสังคมเดียวกันจึงผลิตดอกค่อนข้างพร้อมกัน (synchronous flowering) นอกจากนั้นการที่ต้นไม้ผลิตดอกพร้อมกันยังเป็นการปรับตัวเพราะได้

ประโยชน์ในการดึงดูดสัตว์ที่ช่วยผสมเกสรได้มากขึ้น และลดโอกาสถูกทำลายโดยสัตว์ที่กินดอกไม้ส่งผลให้ประสบความสำเร็จในการสร้างเมล็ด (Schemske, 1981; Howe and Westley, 1991; Ollerton and Diaz, 1999; Pilson, 2000) ในขณะที่พรรณไม้ต่างชนิดที่อยู่ในสังคมเดียวกันจะผลิตดอกไม้พร้อมกัน ทั้งนี้เพื่อลดการแข่งขันในการดึงดูดสัตว์ที่เข้ามาช่วยผสมเกสร (Reamaekers *et al.*, 1980; Howe and Westley, 1991)

ส่วนช่วงเวลาที่ให้ผลสุกจะขึ้นกับระยะเวลาในการพัฒนาจากดอกจนเป็นผลสุก (ตารางที่ 7) เมล็ดพร้อมจะแพร่กระจายไปจากต้นแม่เพื่อก่อเป็นพืชต้นใหม่ การศึกษาส่วนใหญ่พบว่าช่วงเวลาที่ผลไม้สุกสอดคล้องกับลักษณะของผลและวิธีการแพร่กระจายเมล็ด โดยผลไม้ที่แพร่กระจายโดยลมจะมีผลสุกในฤดูร้อนที่มีลมแรง ในขณะที่ผลไม้ที่แพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์กินผลไม้ มักจะมีผลสุกในฤดูฝนซึ่งสอดคล้องกับช่วงเวลาที่สัตว์กินผลไม้บ่อยพในระดับท้องถิ่นเพื่อเข้ามาพื้นที่มากขึ้น (Elliott *et al.*, 1993; Noma and Yomoto, 1997) เมื่อสัตว์กินผลไม้มากขึ้นทำให้เมล็ดมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการแพร่กระจายออกไปจากต้นแม่มากขึ้น และมีโอกาสที่จะในการเจริญเติบโตต่อไป (Grubb, 1977) ความสัมพันธ์ระหว่างต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสดและสัตว์กินผลไม้เมื่อเกิดขึ้นในระยะเวลายาวนานอาจส่งผลต่อการวิวัฒนาการร่วมกันในระดับที่เรียกว่า diffuse หรือ guild coevolution เช่นการศึกษาที่ Andalusia ประเทศสเปนพบว่าคุณภาพของผลไม้ในแต่ละฤดูกาลจะเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของสัตว์กินผลไม้ที่ผ่านเข้ามาในพื้นที่ โดยในฤดูหนาวผลไม้จะมีไขมันซึ่งเป็นแหล่งพลังงานสูงสำหรับนกอพยพที่เข้ามาแวะกินผลไม้เพื่อเติมพลังงาน ในขณะที่ฤดูแล้งผลไม้จะเป็นลักษณะฉ่ำน้ำสำหรับสัตว์กินผลไม้ในพื้นที่ (Herrera, 1982) อย่างไรก็ตามในการศึกษาค้นคว้าพบว่าพรรณไม้ที่สร้างผลแบบผลสดส่วนใหญ่มีผลในฤดูฝน แต่ไม่ได้สอดคล้องกับจำนวนสัตว์กินผลไม้ (อภิปรายผลในหัวข้อต่อไปความชุกชุมของผลไม้ในพื้นที่ศึกษา) การที่พรรณไม้ส่วนใหญ่ในป่าดิบชื้นมีผลสุกในช่วงต้นของฤดูฝน อาจเป็นผลจากการคัดเลือกโดยปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ปริมาณน้ำฝน ซึ่งส่งเสริมการงอกของต้นกล้า (Elliott *et al.*, 1993) อย่างไรก็ตามช่วงเวลาที่ผลสุกพร้อมกันมากๆ จะทำให้โอกาสที่ผลไม้แต่ละผลจะถูกกินและแพร่กระจายเมล็ดลดลงด้วย (distribution effect) ดังนั้นจึงมีพืชที่แพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์บางชนิดที่วิวัฒนาการเพื่อลดการแข่งขันในการดึงดูดสัตว์กินผลไม้ที่ช่วยแพร่กระจายเมล็ดให้เข้ามากิน (Reamaekers *et al.*, 1980) โดยมีช่วงเวลาในการพัฒนาจากดอกไปเป็นผลสุกนานขึ้น และมีผลในช่วงที่ผลไม้ขาดแคลนคือปลายฤดูฝนจนถึงต้นฤดูร้อน แต่การแพร่กระจายเมล็ดในช่วงที่ปริมาณน้ำฝนน้อยนี้หากพัฒนาเป็นต้นกล้าจะมีโอกาสรอดต่ำ ดังนั้นผลไม้ที่มีผลสุกในช่วงฤดูแล้ง เช่น พิกุลบก และพลับดวง จึงจะต้องปรับรูปร่างและความทนทานของเมล็ด โดยมีเปลือกหุ้มเมล็ดที่แข็ง

กว่าพืชที่มีผลในช่วงเวลาอื่น เพื่อที่จะรักษาดันอ่อนภายในเมล็ดให้พ้นช่วงฤดูแล้งและพร้อมจะงอกในฤดูฝนถัดไป (จากการสังเกตแต่ไม่ได้วัดความแข็งโดยตรง)

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าระยะเวลาในการพัฒนาจากดอกเป็นผลสุกในพื้นที่ที่มีความแปรผันในช่วงกว้าง ส่งผลให้มีช่วงเวลาที่ให้ผลสุกเป็นระยะเวลายาวนาน ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการคัดเลือกโดยปัจจัยทางชีวภาพเพื่อลดการแข่งขันในการดึงดูดสัตว์กินผลไม้ที่ช่วยแพร่กระจายเมล็ดให้เข้ามากินได้เป็นระยะเวลานานขึ้นและเพิ่มความสำเร็จในการขยายพันธุ์ของพืชให้สูงขึ้นได้

4.3.4 ความชุกชุมของผลไม้ในพื้นที่ศึกษา

พรรณไม้ในพื้นที่ศึกษาจะกระจายให้ผลสุกไม่สม่ำเสมอตลอดปี เช่นเดียวกับการศึกษาในพื้นที่อื่น (Leck, 1972; Howe and Smallwood, 1982; Elliott *et al.*, 1993; Griz and Machado, 2001) โดยช่วงต้นฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กันยายนเป็นช่วงที่มีผลไม้มากที่สุด ในแต่ละเดือนมีผลไม้สุกตั้งแต่ 5 ชนิดขึ้นไป ส่วนเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์เป็นช่วงที่ผลไม้น้อยแคลนโดยในแต่ละเดือนมีผลไม้สุก 1-2 ชนิด ทั้งนี้ไม่รวมต้นไทร (*Ficus spp.*) ซึ่งเป็นต้นไม้ที่ไม่มีระยะเวลาในการมีผลสุกที่แน่นอน (Shanahan *et al.*, 2001)

ความชุกชุมของผลไม้ไม่มีผลต่อจำนวนชนิดสัตว์ที่เข้ามากินผลไม้ โดยจำนวนชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เข้ามากินผลไม้ในทั้ง 2 ฤดูกาลมีจำนวนเท่ากัน ทั้งนี้เป็นเพราะสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ประจำถิ่นและมีอาณาเขตแน่นอนตลอดปี ส่วนจำนวนชนิดนกที่เข้ามากินผลไม้พบว่าขึ้นกับชนิดผลไม้ที่สุก โดยนกจะเข้ามากินผลไม้เฉพาะเดือนที่มีผลไม้ที่มีลักษณะ bird syndrome สุกเท่านั้น และหากมีผลไทรสุกจะมีนกเข้ามากินผลไม้หลายชนิดมากขึ้น ซึ่งนกเหล่านี้เป็นนกประจำถิ่น การศึกษาค้นครั้งนี้ไม่พบว่านกอพยพผ่าน (pass migration) เวะกินผลไม้ในพื้นที่ นกอพยพบางชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา เช่น นกเขนน้อยไซบีเรีย (*Luscinia cyane*) หากินแมลงเท่านั้น ซึ่งผลการศึกษาค้นครั้งนี้แตกต่างจากการศึกษาในพื้นที่อื่น ซึ่งพบว่าในช่วงที่มีผลไม้ชุกชุมมากจะสอดคล้องกับช่วงเวลาที่มียกอพยพผ่าน ซึ่งนกเหล่านี้จะเข้ามากินผลไม้ทำให้จำนวนชนิดของนกกินผลไม้เพิ่มมากขึ้นในช่วงที่มีผลไม้สุกมาก (Herrera, 1982, Elliott *et al.*, 1993; Noma and Yumoto, 1997) การศึกษาค้นครั้งนี้พบว่าความชุกชุมของผลไม้จะส่งผลต่อการกินอาหารที่ซ้อนทับกัน ของสัตว์กินผลไม้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เดียวกัน โดยในฤดูกาลที่ขาดแคลน (ธันวาคม- กุมภาพันธ์) สัตว์กินผลไม้จะกินอาหารที่ซ้อนทับกันมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ในช่วงที่มีผลไม้น้อยแคลนนี้จะสอดคล้องกับช่วงที่ต้นไม้อ่อนมาก ดังนั้นสัตว์กินผลไม้บางชนิดอาจจะเปลี่ยนไปกินใบอ่อนในปริมาณที่มากขึ้น หรือกินแมลงและหนอนแมลงที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากใบอ่อนมากขึ้น มีการศึกษาในชนนีมือขาวที่สถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าถ้ำน้ำ

ลวด จังหวัดแม่ฮ่องสอน และที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบว่าในเดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ ซึ่งมีปริมาณผลไม้สุกน้อย ชะนีจะเปลี่ยนไปกิน ใบอ่อน และดอกไม้มากขึ้น (สุพัชรินทร์, 2544 ; Bartlett, 1999)

4.4 พฤติกรรมการกินผลไม้และบทบาทในการแพร่กระจายเมล็ด

ในการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างพืชและสัตว์กินผลไม้ นั้น วิธีการที่สัตว์จะจัดการกับผลไม้ (fruit handling) จะมีผลโดยตรงต่อโอกาสการอยู่รอดของเมล็ด ผลไม้ชนิดเดียวกันที่ถูกกินโดยสัตว์หลายชนิด จะถูกปฏิบัติแตกต่างกันเมื่อถูกกินโดยสัตว์ต่างกลุ่ม ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาถึงพฤติกรรมการเลือกกินอาหาร วิธีการกิน และผลกระทบที่มีต่อผลไม้ที่สัตว์กิน

4.4.1 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

(1) อันดับลิงและวานร (Order Primates)

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าสัตว์ในกลุ่มไพรเมตมีพฤติกรรมการกินผลไม้หลายแบบ ซึ่งส่งผลต่อเมล็ดแตกต่างกัน เช่นเดียวกับไพรเมตในพื้นที่อื่นๆ (Lambert and Garber, 1998; Gathua, 2000) ในกลุ่มไพรเมต ชะนีมือขาวกินผลไม้มากที่สุด ค่างหงอกกินผลไม้ น้อยชนิดที่สุด เช่นเดียวกับการศึกษาที่มาเลเซีย (Aldrich-Blake, 1980) ซึ่งพบว่าชะนีมือขาวกินผลไม้ 71% ของอาหารทั้งหมด ส่วนค่างหงอกกินผลไม้เพียง 23% ในขณะที่กินใบไม้และดอกไม้ถึง 76% ของอาหารทั้งหมด

ชะนีมือขาว (*Hylobates lar*) เป็นสัตว์ที่กินเมล็ดแล้วแพร่กระจายเมล็ดมากที่สุด เพราะมีกายวิภาคที่เอื้อต่อการเคลื่อนที่แบบห้อยโหน (brachiation) อยู่บนชั้นเรือนยอดของป่า (Preuschoft and Demes, 1984) สัดส่วนอาหารที่ชะนีกินมีผลไม้เป็นหลัก และมีใบอ่อนเป็นส่วนน้อย (Aldrich-Blake, 1980) เพราะทางเดินอาหารของชะนีมือขาวไม่เหมาะกับการย่อยเส้นใยอาหาร (fibrous foods) และไม่สามารถทำลายสารพิษ (detoxification) ที่มีในใบไม้ซึ่งพืชสร้างไว้ป้องกันตัวเอง (Subramaniam, 1981) ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบที่ทำให้เมล็ดผลไม้จะไม่ถูกทำลายเมื่อผ่านทางเดินอาหารของชะนี โดยทั่วไปแล้วผลไม้ที่ชะนีกินจะมีลักษณะเป็นผลนิ่มมีน้ำมาก และมีขนาดเล็ก (Kanwatanakid, 2000) โดยปกติชะนีจะกลืนเมล็ดและถ่ายออกมากับมูล ซึ่งกระจายทั่วพื้นที่อาศัยของชะนี หากเมล็ดใหญ่มากๆ ไม่นำออกไปแต่จะถูกทิ้งไว้ได้โคน (Whittington, 1990) ชะนีมือขาวจะอาศัยอยู่เป็นครอบครัวที่มีสมาชิก 2- 5 ตัว (Brockelman et al, 1998) ซึ่งเป็นครอบครัวขนาดเล็กจึงไม่พบการแย่งชิงอาหารภายในครอบครัว ทำให้ชะนีเป็นผู้แพร่กระจายเมล็ด

ที่สำคัญในพื้นที่ที่มันอาศัยอยู่ แต่ขณะนี้ไม่สามารถอาศัยอยู่ในพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนมาก (Corlett, 1998a)

ลิงแสม (*Macaca fascicularis*) และลิงเสน (*M. arctoides*) เป็นสัตว์กินผลไม้ที่สามารถกินผลไม้ได้เกือบทุกชนิดที่มีลักษณะเป็น primate syndrome (Corlett, 1998a) ลิงสามารถกินผลไม้ที่มีขนาดใหญ่และเปลือกแข็งได้ แต่ในการศึกษาค้างครั้งนี้ไม่พบว่าลิงกินผลไม้ที่มีขนาดเล็ก อาจเป็นเพราะการกินผลไม้ขนาดเล็กทำให้เสียเวลาและไม่คุ้มค่าพลังงาน (Corlett, 1998a) วิธีการกินผลไม้ของลิงคือ ลิงจะเก็บอาหารไว้ในกระพุ้งแก้ม และค่อยๆ ทอยนํ้าออกมากิน เช่นเดียวกับที่ Corlett (1998a) รายงานว่าอาหารที่ลิงอมไว้ในกระพุ้งแก้มจะถูกทอยนํ้าออกมา กินแล้วบ้วนเมล็ดทิ้งตามร่ายทางที่ลิงเคลื่อนที่ จึงเป็นการแพร่กระจายเมล็ดออกไปจากต้นแม่เช่นกัน การที่ลิงอาศัยเป็นฝูงขนาดใหญ่ ทำให้มีการแย่งกันเก็บผลไม้ และเก็บผลดิบมากัดและทิ้งผลไม้ทั้งผลโดยไม่ได้อินเป็นการทำลายเมล็ดบางส่วน เป็นเหตุให้ประสิทธิภาพของบทบาทในการแพร่กระจายเมล็ดโดยลิงต่ำกว่าชะนีมือขาวที่เก็บกินเฉพาะผลสุกเท่านั้น แต่จุดเด่นของลิงคือสามารถอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ถูกมนุษย์รบกวนเช่นป่าชั้นสอง หย่อมป่า หรือพื้นที่เปิดโล่งระหว่างหย่อมป่าได้ เพราะลิงสามารถกินอาหารได้หลากหลายชนิด และลิงอาจเป็นสัตว์กินผลไม้ชนิดสุดท้ายที่สามารถเคลื่อนย้ายเมล็ดพืชที่มีขนาดใหญ่ภายในพื้นที่นั้น และมีบทบาทสำคัญในการช่วยการฟื้นตัวของป่า (Corlett, 1998a)

ส่วนค่างหงอก (*Presbytis cristata*) จะชอบกินใบไม้หรือเมล็ดมากกว่ากินผลไม้ เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Aldrich-Blake (1980) ทั้งนี้เพราะหากกินผลไม้ที่มีน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวสูงจะทำให้เกิดการแปรปรวนในทางเดินอาหารที่ซับซ้อนของค่าง ซึ่งเป็นผลจากการปรับตัวเพื่อกินใบไม้ มากกว่าผลไม้ (Corlett, 1998a) ดังนั้นค่างหงอกจึงกินผลไม้ดิบโดยกัดเนื้อทิ้งและกินเฉพาะเมล็ดเท่านั้น ค่างจึงจัดเป็นสัตว์กินผลไม้ที่ทำลายเมล็ด

(2) อันดับสัตว์ผู้ล่า (Order Carnivora)

ในการศึกษาค้างครั้งนี้พบสัตว์ในอันดับสัตว์กินเนื้อที่กินผลไม้เพียงกลุ่มเดียว คือ อีเห็น (palm-civet) โดยอีเห็นเป็นสัตว์กินผลไม้ที่แพร่กระจายเมล็ด อีเห็นกินผลไม้ในสัดส่วนที่มากที่สุดเมื่อเทียบกับสัตว์กินเนื้ออื่นๆ (Corlett, 1998a and Vaughan, 1972) ทั้งนี้เนื่องจากฟันของอีเห็นมีความจำเพาะในการกินเนื้อน้อยกว่าสัตว์ในสกุลอื่น เนื่องจากส่วนยอดของฟันกรามมีลักษณะกลมมนมากกว่า (Lekagul and McNeely, 1988) โดยปกติอีเห็นเป็นสัตว์ที่ออกหากินในเวลากลางคืน (Lekagul and McNeely, 1988) จึงไม่ค่อยพบเห็นตัวโดยตรงในขณะที่กินผลไม้

อย่างไรก็ตามในการศึกษาค้างนี้พบอีเห็นหน้าขาวออกมาหากินในเวลากลางวันด้วย อีเห็นสามารถปีนต้นไม้และเดินบนกิ่งไม้เล็กๆ ได้อย่างคล่องแคล่วจึงสามารถกินผลไม้บนต้นไม้โดยไม่ต้องรอให้หล่น และเนื่องจากมีปากอ้าสุดที่กว้าง อีเห็นจึงสามารถกลืนผลไม้เข้าไปเป็นส่วนใหญ่ (Corlett, 1998a) อีเห็นใช้ขาหน้าในการเขี่ยผลไม้จากปลายกิ่งมาใกล้ปาก แต่ไม่สามารถจับและถือผลไม้มากัดกินได้ ดังนั้นจึงไม่พบร่องรอยการกินผลไม้ขนาดใหญ่ เช่นกระท้อน อีเห็นมีเซตการแพร่กระจายที่กว้างจึงสามารถนำเมล็ดไปถ่ายไว้ไกลจากต้นแม่ บ่อยครั้งพบว่ามันไปถ่ายไว้ในพื้นที่เปิดโล่งภายในป่าทำให้เมล็ดมีโอกาสดอกมากขึ้น อีเห็นจึงเป็นสัตว์กินผลไม้ที่สำคัญซึ่งช่วยเร่งการฟื้นตัวของป่า (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2543) ชะมดและอีเห็นหลายชนิดที่สามารถทนต่อการรบกวนของมนุษย์ แม้ว่าจะสามารถทนอยู่ในพื้นที่ที่ถูกทำลายบางส่วนได้ แต่ส่วนใหญ่ทุกชนิดจะถูกไล่จauhหายไปจากพื้นที่ (Corlett, 1998a)

(3) อันดับสัตว์ฟันแทะ (Order Rodentia)

จากกระรอก 3 ชนิด ที่พบในพื้นที่ศึกษา คือพญากระรอกสีด้า (*Ratufa bicolor*) กระรอกข้างลายทองแดง (*Callosciurus notatus*) และกระรอกปลายหางดำ (*C. caniceps*) พบว่ากระรอกข้างลายทองแดงและกระรอกปลายหางดำกินผลไม้มากชนิดที่สุด เพราะลักษณะกายวิภาคเหมาะสมในการกินผลไม้ คือ ตัวเล็กเคลื่อนที่ไต่ไปตามกิ่งไม้ได้อย่างสะดวก ขาสั้น (ไม่เกินสองเท่าของความยาวเท้า) มีเล็บโค้งยาว และหางยาว (Lekagul and McNeely, 1988 และโรเบิร์ต, 2543) ทำให้สามารถเกาะกิ่งไม้พยุงตัวได้ดีแม้จะต้องห้อยหัวลงไต่กิ่งเพื่อใช้เท้าคู่หน้าปัดผลไม้มากิน เท้าคู่หน้าสามารถจับผลไม้ได้ดีแม้ผลไม้มีขนาดใหญ่ ฟันคู่หน้าที่คมเหมือนสิ่ว (Vaughan, 1972) สามารถปอกเปลือกผลไม้แข็งๆ ได้ นอกจากนั้นประชากรกระรอกยังมีความหนาแน่นในพื้นที่มาก จึงมีโอกาสพบเจอในขณะที่กำลังกินผลไม้ได้บ่อยครั้ง อย่างไรก็ตามพฤติกรรมการกินผลไม้ของกระรอกทั้ง 3 ชนิด ให้ผลในทางที่จะทำให้ลายเมล็ด โดยไม่ช่วยในการแพร่กระจายเมล็ดเลย ในเขตอบอุ่นสัตว์ฟันแทะหลายชนิดอาจมีบทบาทแพร่กระจายเมล็ด โดยนำเมล็ดขนาดใหญ่ไปฝังเพื่อเก็บไว้เป็นอาหารสะสมแต่ไม่ได้กลับไปกิน เช่น Chipmunks (*Tamias striatus*) และ Douglas squirrel (*Tamiasciurus douglasii*) (Price and Jenkins, 1986) ส่วนใน Oriental Region ยังไม่มีรายงานว่ากระรอกแพร่กระจายเมล็ด (Corlett, 1998a) พฤติกรรมการกินอาหารของกระรอกอาจทำลายเมล็ดได้หลายวิธี ได้แก่ การกินผลไม้ดิบซึ่งเมล็ดยังไม่พัฒนาเต็มที่ (Gathua, 2000) กินเฉพาะส่วนเนื้อผลไม้สุกและทิ้งเมล็ดไว้ได้โคน และกัดกินทำลายเมล็ดโดยตรง (Kitamura, 2004) เนื่องจากทางเดินอาหารของกระรอกสั้น มีขนาดเล็ก และสามารถทำลาย

สารพิษที่พืชสร้างขึ้นได้ (Payne, 1980) ครอบงำจากกลิ่นเมล็ดผลไม้บางชนิดที่มีขนาดเล็กมากได้ เช่น เมล็ดไทร แต่เมื่อถ่ายมูลออกมาพบว่าทำให้อัตราการงอกของเมล็ดลดลง (Shanahan *et al.*, 2001)

(4) อันดับกระแต (Order Scandentia)

โดยปกติแล้วกระแตจัดเป็นสัตว์กินแมลง แต่มีรายงานว่ากระแตสามารถกินอาหารได้หลากหลาย ทั้งแมลง สัตว์มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กและ ผลไม้ (Lekagul and McNeely, 1988; Emmons *et al.*, 1991; Shanahan *et al.*, 2001) อย่างไรก็ตาม Corlett (1998a) เสนอว่าลักษณะสัณฐานของกระแตไม่เหมาะสมต่อการกินผลไม้ ดังนั้นมันจึงสามารถกินได้เฉพาะส่วนที่นุ่มๆ ของผลไม้เท่านั้น ในการกินผลไม้ของกระแตจะมีกระบวนการในปากคล้ายกับค้างคาวกินผลไม้ นั่นคือ กระแตจะสามารถกลืนได้เฉพาะส่วนที่เป็นของเหลวหรือเนื้อนิ่มๆ เท่านั้น ส่วนผิวเส้นใยเหนียวๆ และเมล็ดจะถูกบ้วนออกมาเป็นก้อนแน่นๆ (wads) กระแตใช้เวลาส่งผ่านอาหารไปตามทางเดินอาหารใช้เวลารวดเร็วมาก ประมาณ 20-57 นาที ผลไม้ที่มีรายงานว่าเป็นอาหารของกระแตได้แก่ ผลไทร อย่างไรก็ตามคาดว่ากระแตน่าจะมียับยั้งในการแพร่กระจายเมล็ดให้กับผลไม้ที่มีขนาดเล็ก เนื้อนุ่ม เช่น ผลไม้ที่เป็น bird fruits ส่วนใหญ่กระแตสามารถอยู่ในพื้นที่ที่มีการรบกวนโดยมนุษย์ได้ โดยในพื้นที่ที่ถูกรบกวนมาก หรือหย่อมป่า ยังมีประชากรกระแตที่มีความหนาแน่นสูง มีรายงานว่ากระแตเป็นสัตว์ที่ช่วยแพร่กระจายเมล็ด ให้กับผลไม้ที่มีขนาดใหญ่ ที่มีเมล็ดเล็กจำนวนมากอยู่ในเนื้อที่มีไขมันสูง (Corlett, 1998a)

4.4.2' นก

นกกินผลไม้เป็นตัวแพร่กระจายเมล็ดที่สำคัญในป่า โดยในการฟื้นฟูป่าจะปลูกต้นไม้ที่ให้ผลดึงดูดนกเข้ามากินและช่วยแพร่กระจายเมล็ด (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2543) จุดเด่นที่ช่วยในการแพร่กระจายเมล็ดของนกคือนกสามารถบินได้ไกลๆ จึงสามารถบินหากินในพื้นที่กว้าง และมีผลไม้กระจายอยู่ห่างๆ คนละหย่อมป่าได้ แต่นกไม่มีมือจับผลไม้ และไม่มีฟันช่วยในการปอกเปลือกดังนั้นจึงพบว่านกสามารถกินได้เฉพาะผลไม้ที่มีขนาดเล็กและเปลือกบางเท่านั้น พรรณไม้ที่ปรากฏเป็นอาหารของนกจึงมีจำนวนน้อย การศึกษาของ Carlo และคณะ (2003) พบว่าในป่าที่ Puerto Rican พรรณไม้ที่ปรากฏเป็นพืชอาหารของนกมีเป็นจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับพรรณไม้ที่ให้ผลแบบผลสดทั้งหมด

(1) อันดับนกเขา (Order Columbiformes)

วงศ์นกเขา (Family Columbidae)

กลุ่มนกเขาและนกพิราบเป็นนกกินผลไม้ หรือกินเมล็ด นกส่วนใหญ่ใน family นี้ จะมี grining gizzard สำหรับบดย่อยเมล็ด นอกจากนั้นยังมีทางเดินอาหารที่ยาวและแคบ โดยนกในสกุล *Treron* จะกินผลไม้แบบผลสดเป็นส่วนใหญ่ แต่จะมีบทบาทเป็นผู้ทำลายเมล็ด ทั้งนี้เพราะมีผู้พบว่าเมล็ดไทรที่มันกินลงไปจะถูกบดอย่างละเอียด นกในสกุล *Treron* บางชนิดจะกินผลไม้หลากหลายชนิด โดยชะตากรรมของเมล็ดพืชแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป (Corlett, 1988a) แต่ยังไม่มีการศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารในนกเขาเป่ล้าธรรมดา

(2) อันดับนกคัคคู (Order Cuculiformes)

วงศ์นกคัคคู (Family Cuculidae)

ในการศึกษาค้างนี้พบนกบั้งรอกหลายครั้งซึ่งส่วนใหญ่กำลังหากินแมลงในพุ่มไม้ และพบว่านกบั้งรอกปากแดงและบั้งรอกเขียวอกแดงกินผลไม้ 3 ชนิด คือ *Aidia wallichiana* มะเฒ่า และไทรย้อยใบแหลม มีรายงานว่านกในวงศ์คัคคูกินผลไม้ แต่ผลไม้จะไม่ใช่อาหารหลัก ส่วนการศึกษาในสกุลนกบั้งรอกพบว่า Blue-faced Malkoha (*Phaenicophaeus viridirostris*) จะกินผลไม้เป็นอาหารหลัก (Corlett, 1998a) แต่ยังไม่มียางานพฤติกรรมการกินผลไม้ในนกบั้งรอกปากแดง และบั้งรอกเขียวอกแดงซึ่งพบพฤติกรรมการกินผลไม้ในการศึกษาค้างนี้

(3) อันดับนกพระดก (Order Piciformes)

วงศ์นกพระดก (Family Megalaimidae)

นกพระดกเป็นนกที่กินผลไม้มากที่สุด โดยพบนกพระดกคางแดงและนกจอกป่าหัวโตบ่อยที่สุดในพื้นที่ นกพระดกกินผลไม้ได้หลากหลายเพราะมีขนาดลำตัวโตและปากอ้าสุดกว้างกว่า นกชนิดอื่นในพื้นที่ศึกษา นกพระดกเป็นกลุ่มนกกินผลไม้ที่สำคัญในภูมิภาคฝั่งตะวันตกของเส้นวอลเลส (Wallace's line) เป็นนกที่กินผลไม้เป็นส่วนใหญ่และช่วยแพร่กระจายเมล็ด แม้ว่านกพระดกเป็นกลุ่มนกป่า แต่มีบางชนิดที่สามารถทนอยู่ในหย่อมป่า และป่าที่ถูกรบกวนได้มากกว่านกกินผลไม้ชนิดอื่น (Corlett, 1998a)

(4) อันดับนกเกาะคอน (Order Passeriformes)

วงศ์นกปรอด (Family Pycnonotidae)

นกปรอดเป็นนกกินผลไม้ที่พบเห็นตัวบ่อยที่สุดในพื้นที่ศึกษา โดยเฉพาะนกปรอดโองทำงสน้ำตาล และนกปรอดเหลืองหัวจุก แต่นกปรอดมีบทบาทในการแพร่กระจายเมล็ดน้อยกว่านกพระดกเพราะเลือกกินผลไม้ที่มีขนาดเมล็ดเล็กกว่า อย่างไรก็ตามเคยมีการศึกษาในป่าละเมาะที่ฮ่องกง พบว่านกปรอดเป็นกลุ่มนกที่สามารถแพร่กระจายเมล็ดมากที่สุด (Corlett, 1998b) สัดส่วนผลไม้ในอาหารทั้งหมดแตกต่างกันไปตามชนิดของนกปรอด นกปรอดที่อาศัยอยู่ในป่าจะเป็นสัตว์กินผลไม้ที่สำคัญโดยเฉพาะผลไม้ที่มีขนาดเล็ก ที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่กลุ่มนกปรอดจะกินผลไม้ที่มีขนาดเมล็ดเล็กกว่าสัตว์ในกลุ่มอื่น (Kitamura *et al.*, 2002) ส่วนใหญ่นกปรอดจะกินผลไทร และผลไม้อื่นๆที่มีปริมาณน้ำตาลสูง นกปรอดป่าบางชนิดสามารถทนอยู่ในพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนได้ และมีนกปรอดบางชนิดที่สามารถอยู่ในเมืองร่วมกับมนุษย์ นกปรอดเป็นกลุ่มนกกินผลไม้ที่แพร่กระจายเมล็ดที่สำคัญในภูมิภาค Oriental โดยเฉพาะพื้นที่แหล่งอาศัยที่ถูกเปลี่ยนแปลงโดยมนุษย์ (Corlett, 1998a) อย่างไรก็ตามนกปรอดบางชนิดได้รับความนิยมเลี้ยงเป็นสัตว์เลี้ยงในกรง จนทำให้หายไปจากพื้นที่ในธรรมชาติ ดังเช่นในกรณีของนกปรอดหัวโขน (*Pycnonotus jocosus*) ซึ่งเป็นสัตว์กินผลไม้ ที่จัดเป็นนกประจำถิ่นที่พบบ่อยและปริมาณมากทั่วประเทศไทย (Lekagul and Round, 1991; โสภาส, 2544) แต่ปัจจุบันไม่มีรายงานการพบนกชนิดนี้ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนาช้าง (นุชจะรินทร์, 2541; นิกรและนุชจะรินทร์, 2543; นุชจะรินทร์, 2545) ซึ่งน่าจะส่งผลให้ผลไม้ที่มีเมล็ดขนาดเล็กซึ่งไม่สามารถดึงดูดสัตว์กินผลไม้ขนาดใหญ่ให้แพร่กระจายเมล็ด เช่น *Aidia wallichiana* ประสบความสำเร็จในการแพร่กระจายเมล็ดลดลง

วงศ์นกกาฝาก (Family Dicacidae)

นกกาฝากเป็นนกขนาดเล็กมีลักษณะปากเรียวยาวเล็กซึ่งแสดงถึงการปรับตัวเพื่อกินอาหารจากดอกไม้ (กำพล, 2539) แต่นกกาฝากก็ยังคงกินอาหารได้หลากหลาย ทั้งผลไม้ สัตว์ไม่กระดูกสันหลัง และน้ำหวาน (Corlett, 1998a) ในการศึกษาครั้งนี้พบนกกาฝากเข้ามากินผลไทรเท่านั้น ได้แก่นกกาฝากปากหนา กาฝากกันเหลือง และกาฝากอกสีเลือดหมู Corlett (1998a) รายงานว่านกกาฝากและนกกินปลีบางชนิดกินผลไม้ในสัดส่วนที่มากโดยเฉพาะผลไทร นกกาฝากบางชนิดมีความจำเพาะเจาะจงกับผลกาฝาก และเป็นตัวแพร่กระจายเมล็ดที่สำคัญให้กับพืชชนิดนี้ การที่นกกลุ่มนี้มี gizzard ที่ลดรูปไปแล้ว และมีทางเดินอาหารที่สั้นเป็นผลให้สามารถแพร่กระจายเมล็ดให้ผลไม้ที่มีขนาดเล็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังมีรายงานว่านกกาฝากปากหนา (*Dicaeum agile*) สามารถกินผลไม้ที่มีขนาดใหญ่ได้ แต่ต้องเป็นผลไม้ที่ไม่มีเปลือกและเนื้อนิ่ม เช่นผลไทร โดยนกกาฝากจะใช้จะงอยปากจิกกิน (Brockelman, 1982) หาก

เมล็ดมีขนาดใหญ่จนกาฝากอาจกินผลไม้เฉพาะส่วนเนื้อเท่านั้นไม่ได้กลืนเมล็ดลงไป (Corlett, 1998a)

วงศ์นกกินป्ली (Family Nectariniidae)

Corlett (1998a) กล่าวว่านกกินป्लीส่วนใหญ่จะกินน้ำหวานเป็นอาหาร เนื่องจากมีลักษณะปากเรียวเล็ก ซึ่งแสดงถึงการปรับตัวให้เหมาะสมกับการกินน้ำหวาน แต่มีรายงานว่านกกินป्लीบางชนิดเข้ามากินผลไม้ โดยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบเพียง 2 ชนิดคือ นกกินป्लीแก้มสีทับทิม และ นกกินป्लीท้ายทอยสีน้ำเงิน เข้ามากินผลจากต้นไทรเท่านั้น โดยมีวิธีการกินคล้ายกับนกกาฝาก แต่จะเข้ามาเป็นครั้งคราวเท่านั้น

วงศ์นกเขียวก้านทอง (Family Chloropseidae)

อาหารของนกเขียวก้านทองมีทั้งผลไม้ น้ำหวานดอกไม้ แมลง แมงมุมและหนอน (โอภาส, 2544) ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่านกเขียวก้านทอง กินผลไม้ 2 ชนิด ได้แก่ *Aidia wallichiana* และ *Ficus* sp.1 ในภูมิภาค Oriental นกเขียวก้านทองจะกินอาหารที่หลากหลายรวมทั้งผลไม้โดยเฉพาะผลไทร แต่มีรายงานไม่มากนัก (Corlett, 1998a)

4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของผลไม้และพฤติกรรมการกินผลไม้

4.5.1 ความยาวนานของช่วงเวลาให้ผลสุกของต้นไม้แต่ละต้นและความสัมพันธ์กับจำนวนชนิดสัตว์กินผลไม้

การศึกษาค้นคว้าพบว่าความยาวนานของช่วงเวลาให้ผลสุกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ สุกผลไทร (*Ficus* spp.) ให้ผลสุกเป็นจำนวนมากในระยะสั้นๆ ประมาณ 1 สัปดาห์ จะมีสัตว์กินผลไม้ทั้งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และนกที่เข้ามากิน ในขณะที่ต้นไม้ชนิดอื่น แต่ละต้นจะทยอยให้ผลสุกเป็นเวลานานไม่ต่ำกว่า 4 สัปดาห์ จะมีสัตว์กินผลไม้เข้ามากินและแพร่กระจายเมล็ดเพียงน้อยชนิดเท่านั้น โดยอาจเป็นเฉพาะกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หรือนกเท่านั้น (รูปที่ 25, 26 และตารางภาคผนวกที่ 4)

(1) พรรณไม้ที่ให้ผลสุกในระยะเวลานั้นๆ

สาเหตุที่ผลไทรในต้นเดียวกันสุกพร้อมเพรียงกันทั้งหมด และมีระยะเวลาที่สุกอยู่บนต้นเพียงสั้นๆ เป็นผลจากระยะเวลาในการพัฒนาจากดอกเป็นผลสุกของไทรที่ค่อนข้างคงที่ โดยจะสัมพันธ์กับระยะในการพัฒนาในวงจรชีวิตของต่อไทร (fig wasps) ซึ่งเป็นสัตว์ผสมเกสรที่

วิวัฒนาการร่วมกันมา (Shanahan *et al.*, 2001) อย่างไรก็ตามปัจจัยคัดเลือกจากความสำเร็จในการแพร่กระจายเมล็ดก็มีผลต่อซีฟลักษณะของพืชในสกุลไทรด้วยเช่นกัน (Milton *et al.*, 1982) การที่ไทรมีผลสุกพร้อมเพรียงกันนี้จะดึงดูดสัตว์กินผลไม้ให้เข้ามาใช้ประโยชน์พร้อมกันเป็นจำนวนมาก เพราะผลไทรมีสีส้มที่สามารถดึงดูดทั้งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนก ผลไทรไม่มีเปลือกที่เป็นอุปสรรคในการกินของนก ขนาดผลไม้เล็กจนกินไปทำให้สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสามารถเข้ามากิน โดยได้รับประโยชน์จากการกินแต่ละครั้งอย่างคุ้มค่า ในขณะที่มีเมล็ดขนาดเล็กมากทำให้สัตว์ทุกชนิดสามารถกลืนได้อย่างสะดวก และผลไทรยังเป็นแหล่งอาหารที่มีแคลเซียมและโปรตีนสูงจากต่อไทรตัวผู้และตัวอ่อนที่พัฒนาไม่สมบูรณ์ซึ่งอาศัยอยู่ในผลสุก (Shanahan *et al.*, 2001) แม้มีรายงานว่าผลไทรมีคาร์โบไฮเดรตและไขมันต่ำ นอกจากนั้นยังมีเส้นใยมากเมื่อเทียบกับผลไม้ชนิดอื่นๆ (Shanahan *et al.*, 2001) ซึ่งเป็นลักษณะของผลไม้ที่มีการลงทุนในการแพร่กระจายเมล็ดต่ำ และระบบการแพร่กระจายเมล็ดแบบทั่วไป (the generalized dispersal system) คือดึงดูดสัตว์กินผลไม้ทั่วไปไม่จำเพาะกับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง (Howe and Estabrook, 1977; Fleming, 1979; Howe and Smallwood, 1982; Milton *et al.*, 1982; Howe, 1993) การที่มีสัตว์หลากหลายชนิดเข้ามากินผลไทรมีผลดีที่ช่วยนำเมล็ดออกไปจากต้นแม่ อย่างไรก็ตามการแพร่กระจายเมล็ดโดยไม่เลือกกลุ่มสัตว์ที่จำเพาะนี้มีข้อด้อยคือ แม้ว่าสัตว์ที่เข้ามากินจะนำเมล็ดออกไปจากต้นแม่ แต่ทำให้ประสิทธิภาพในการงอกของเมล็ดต่ำ (Howe, 1980; Howe and Smallwood, 1982 and Kitamura *et al.*, 2004b) โดยสัตว์บางชนิดเข้ามากินผลไทรแล้วย่อยทำลายเมล็ดเมื่อผ่านทางเดินอาหารเช่น นกเขาเปล้า และกระรอก นอกจากนั้น *Ficus* sp.1 ซึ่งมีลักษณะเป็นไทรพัน (Strangler fig) เมล็ดต้องการไปตกบนกิ่งของต้นไม้อื่นเพื่อจะงอกเป็นกาฝากในระยะเริ่มต้นของการพัฒนาเป็นต้นใหม่ (Shanahan *et al.*, 2001) แต่วิธีการถ่ายมูลของชะนีมือขาว และอีเห็นมักทำให้มูลตกลงบนพื้นดินมากกว่า จึงทำให้ประสิทธิภาพในการแพร่กระจายเมล็ดของไทรประเภทนี้ลดลง นอกจากนั้นยังพบว่า *Ficus* sp.1 และไทรย่อยใบแหลมซึ่งอยู่ห่างกันประมาณ 100 เมตรมีเวลาที่ผลสุกซ้อนทับกันถึง 4 วันจากวันที่มีผลสุกทั้งหมด 5 วัน ซึ่งทำให้เกิดการแข่งขันกันในการดึงดูดสัตว์กินผลไม้ให้เข้ามากิน ทำให้ประสิทธิภาพในการแพร่กระจายเมล็ดในผลไม้ที่ขึ้นอยู่ใกล้กันและให้ผลสุกพร้อมกันลดลง (Manasse and Howe, 1983) โดยพบว่าชะนีมือขาว อีเห็น และพญากระรอก ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีความหนาแน่นต่ำในพื้นที่เข้าไปกินผลจากไทรย่อยใบแหลมเท่านั้น อย่างไรก็ตามต้นไทรในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นต่ำมาก ต้นไทรชนิดเดียวกันมักจะขึ้นอยู่ห่างไกลกัน และไม่ได้ให้ผลสุกพร้อมกัน แต่จะผลัดเปลี่ยนให้ผลสุกต่อเนื่องตลอดปี โดยสัมพันธ์กับวงจรชีวิตของต่อไทรซึ่งมีอายุสั้น (Shanahan *et al.*, 2001) จึงทำให้ลดผลกระทบจากการแข่งขันนี้ได้มาก

(2) พรรณไม้ที่ทยอยให้ผลสุกสม่ำเสมอเป็นเวลานาน

พรรณไม้ชนิดอื่นจะทยอยให้ผลสุกสม่ำเสมอเป็นเวลานาน จัดเป็นพรรณพืชที่มีการลงทุนสูง มักจะมีเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ มีสารอาหารสูง เป็นระบบการแพร่กระจายเมล็ดแบบเจาะจง (the specialized dispersal system) เป็นผลจากการคัดเลือกโดยสัตว์กินผลไม้ที่จำเพาะเจาะจงกับแหล่งอาหาร ซึ่งมีเพียงไม่กี่ชนิด แต่สามารถแพร่กระจายเมล็ดได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Howe and Estabrook, 1977 ; Howe and Smallwood, 1982; Howe, 1993) ดังนั้นจึงมีความหลากหลายของชนิดสัตว์ที่เข้ามากินและแพร่กระจายเมล็ดน้อยชนิด โดยคอแลน (*X. intermedium*) ซึ่งเมล็ดมีขนาดใหญ่และเปลือกหนาจะแพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเท่านั้น หันช้าง (*K. laurina*) และลูกหวนก ซึ่งเมล็ดมีขนาดใหญ่แต่เปลือกบาง หรือเปลือกแตก้าออกเป็นอาหารของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกที่มีปากกว้าง แม้ว่าในการศึกษครั้งนี้ไม่พบนกแพร่กระจายเมล็ดให้หันช้างโดยตรง แต่มีรายงานว่าหันช้างเป็นอาหารนกเงือกซึ่งช่วยแพร่กระจายเมล็ด (Poonswad et al., 1998) ส่วน *Aidia wallichiana* ซึ่งมีขนาดผลและเมล็ดเล็กมาก มีเฉพาะนกเท่านั้นที่แพร่กระจายเมล็ด อย่างไรก็ตามผลไม้ทุกชนิดในพื้นที่ศึกษาได้รับผลกระทบจากสัตว์กินผลไม้แบบไม่เลือกผลไม้ (opportunistic feeders) และมีบทบาททำลายเมล็ด ซึ่งได้แก่ กระรอกทั้ง 3 ชนิด ทำให้ประสิทธิภาพในการแพร่กระจายเมล็ดต่ำลง (Howe, 1979)

(3) ต้นไทร (*Ficus* spp.) เป็น Key stone species สำหรับสัตว์กินผลไม้หรือไม่

การศึกษานี้พบว่าต้นไทรเป็นแหล่งอาหารที่ดึงดูดสัตว์กินผลไม้ให้เข้ามากิน พร้อมกันเป็นจำนวนมาก เช่นเดียวกับการศึกษาในพื้นที่อื่นพบว่า ไทร (*Ficus* spp.) เป็นต้นไม้ที่ดึงดูดสัตว์กินผลไม้ได้มากที่สุด ต้นไทรที่เคยมีการศึกษาทั่วโลก 260 ชนิด เป็นแหล่งอาหารของนก 990 ชนิด และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 284 ชนิด (Shanahan et al., 2001) ในการศึกษาครั้งนี้มีไทรย่อยใบแหลม ซึ่งเป็นไทรชนิดที่มีสัตว์กินผลไม้เข้ามากินมากที่สุด 10 อันดับแรกของโลก มีการกระจายทั่วทั้งภูมิภาค Indo-Malayan, Australo-Papuan และ Neotropic มีรายงานสัตว์กินผลไม้เข้ามากินทุกภูมิภาครวม 84 ชนิด (Shanahan et al., 2001) จากการศึกษาส่วนใหญ่จัดให้พันธุ์ไม้ในสกุลนี้เป็นแหล่งอาหารสำคัญของสัตว์หรือเป็น Key stone species (Brockelman, 1982; McClure, 1966; สุพัชรินทร์, 2544; Shanahan et al., 2001) และดึงดูดสัตว์เป็นจำนวนมากในช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน (Milton et al., 1982) ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาที่กาบอง ทวีปแอฟริกา ที่พบว่าลิงและนกขนาดใหญ่จะพึ่งพาอาหารจากผลไม้ที่ผลิตผลไม้ออกมาอย่างสม่ำเสมอตลอดช่วงที่ขาดแคลน มากกว่าไทรที่มีความหนาแน่นต่ำและกระจายกันอยู่ห่างๆ เขาเสนอว่าไทรน่าจะเป็นอาหาร

หลักของสัตว์ที่มีการแพร่กระจายกว้าง เช่น ค้างคาวกินผลไม้ (Gautier-Hion and Michaloud, 1989) การศึกษาครั้งนี้พบว่าต้นไทรมีผลผลิตที่ดึงดูดสัตว์กินผลไม้เป็นจำนวนมากในฤดูกาลที่อาหารขาดแคลน แต่จากช่วงเวลาที่อาหารขาดแคลนทั้งหมด 3 เดือน ต้นไทรมีระยะเวลาให้ผลเพียง 1 สัปดาห์ ซึ่งเป็นเวลาที่สั้นมากเมื่อเทียบกับพิกุลนิก และพลับดวงซึ่งเป็นผลไม้ที่ให้ผลสุกอย่างสม่ำเสมอเป็นตลอดระยะเวลาที่ผลไม้อื่นขาดแคลน ดังนั้นสัตว์กินผลไม้ที่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จึงได้พึ่งพาอาหารจากต้นพิกุลนิกและพลับดวงมากกว่าต้นไทร

4.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของผลไม้ และพฤติกรรมการกินผลไม้

- จากผลการศึกษาพบว่าความกว้างของผลไม้ สัมพันธ์ในขณะที่ยังผลสุก และความหนาของเปลือก มีผลต่อการเลือกกินของของนกแต่ไม่มีผลต่อการเลือกกินของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ส่วนความกว้างของเมล็ดจะส่งผลต่อความสามารถในการกลืน หรือนำพาเมล็ดออกไปจากต้นแม่ (รูปที่ 30- 32 และตารางที่ 9- 12)

(1) ความกว้างของผลไม้

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเลือกกินผลไม้ที่มีขนาดใหญ่ แม้ว่าจากการทดสอบทางสถิติ จึงเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดเดียวที่เลือกกินผลไม้ใหญ่กว่าที่มีในธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญ แต่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นก็ไม่เลือกกินผลไม้ที่มีขนาดเล็กมวกเช่นกัน อาจเป็นเพราะได้พลังงานน้อยไม่คุ้มค่าตามสมมุติฐานในการเลือกแหล่งอาหาร (Resource selection hypothesis) (Martin, 1985; Corlett, 1998a) ขนาดผลไม้ที่เล็กที่สุดที่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกินคือ 10 มิลลิเมตร (ตารางที่ 9) ซึ่งใกล้เคียงกับขนาดที่ Janson (1983) ได้เสนอว่าขนาดผลไม้ที่จำเพาะกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จะมีขนาดใหญ่กว่า 14 มิลลิเมตร

นกจะเลือกผลไม้ที่มีขนาดเล็ก โดยนกโพระดกซึ่งสามารถกินผลไม้ขนาดใหญ่ที่สุด จะเลือกกินผลไม้ขนาดความกว้างไม่เกิน 20 มิลลิเมตร (ตารางที่ 9) สาเหตุที่นกโพระดกสามารถกินผลไม้หลากหลายกว่าชนิดอื่นเพราะมีขนาดของปากอ้าสุดกว้างกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Wheelwright (1985) ที่พบว่าขนาดปากอ้าสุดสัมพันธ์กับความสามารถในการเลือกกินผลไม้ขนาดใหญ่ แต่ไม่สัมพันธ์กับการเลือกกินผลไม้ขนาดเล็ก ดังนั้นนกที่มีปากอ้าสุดกว้างจะสามารถกินผลไม้ได้หลากหลายชนิดกว่านกที่มีปากอ้าสุดแคบ ส่งผลให้พรรณไม้ที่สร้างผลขนาดเล็กมีนกเข้ามากินมากกว่าผลไม้ที่มีขนาดใหญ่

Noma และ Yomoto (1997) พบว่านกที่มีปากอ้าสุดแคบจะกินผลไม้ที่มีขนาดเล็กกว่า 6 มิลลิเมตร ในขณะที่สัตว์ขนาดใหญ่เช่น ลิงญี่ปุ่น (*Macaca fuscata*) ที่เกาะยาคุชิม่าจะกิน

ผลไม้ทุกชนิดโดยไม่ปฏิเสธผลไม้ที่มีขนาดเล็ก ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่านกกาฝากซึ่งปากอ้าสุดแคบสามารถกินผลไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 มิลลิเมตรได้ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Brockelman (1982) ซึ่งพบว่านกกาฝากที่มีปากขนาดเล็กสามารถกินผลไม้ที่มีขนาดใหญ่ถึง 20 มิลลิเมตร แต่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในพื้นที่โดรงาซังซึ่งมีปากอ้าสุดกว้างไม่กินผลไม้ขนาดเล็กกว่า 10 มิลลิเมตร ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากความหลากหลายของผลไม้ที่โดรงาซังมีมากกว่าที่เกาะยาอุชิม่า ประเทศญี่ปุ่น จึงทำให้สัตว์ที่นี่มีโอกาสเลือกกินมากกว่า

ขนาดผลไม้ที่นกเลือกกินมีความแตกต่างจากขนาดที่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเลือกกิน แม้ว่าเมื่อทดสอบทางสถิติพบว่า ขนาดผลไม้ที่นกโพระดกเลือกกินไม่ต่างจากอีเห็น และขนาดที่นกทุกชนิดเลือกกินไม่แตกต่างจากค่างหงอก ทั้งนี้เป็นเพราะลักษณะกายวิภาคของนกโพระดกและอีเห็นที่ทำให้นกโพระดกสามารถกินผลไม้ขนาดใหญ่กว่าชนิดอื่น และอีเห็นเลือกกินผลไม้ขนาดเล็กกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่น (ดังคำอธิบายในหัวข้อการเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกัน) ส่วนการที่ค่างเลือกอาหารที่มีขนาดไม่แตกต่างจากนกทุกชนิดนั้นเป็นผลมาจากค่างกินผลไม้ไม่บ่อยมาก ทำให้จำนวนตัวอย่าง ($n=2$) ที่นำมาใช้มีค่าน้อยจนส่งผลกระทบต่อค่าความเชื่อมั่นทางสถิติ

(2) ความกว้างของเมล็ด

ความกว้างของเมล็ดไม่มีผลต่อการแพร่กระจายเมล็ดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ชะนี ลิง และอีเห็นสามารถแพร่กระจายเมล็ดได้ทุกขนาดที่กิน ส่วนค่างและกระรอกทุกชนิดไม่แพร่กระจายเมล็ดเลยไม่ว่ามีขนาดเท่าใดก็ตาม เนื่องจากมีพฤติกรรมการกินอาหารที่ทำลายเมล็ด (ดังได้อธิบายแล้วในเรื่องพฤติกรรมสัตว์) เช่นเดียวกับ Black and White Colobus (*Colobus guereza*) ที่แคมารูน (Poulsen et al., 2001) และกระรอก 2 ชนิด (*Heliosciurus rufobracium* และ *Paraxerus palliatus*) (Gathua, 2000)

ในกลุ่มของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ที่มีบทบาทแพร่กระจายเมล็ดคือ ชะนี ลิง และอีเห็น โดยอีเห็นเลือกกินผลไม้ที่มีขนาดเล็กกว่าสัตว์อื่นๆ แต่ขนาดเมล็ดที่สามารถแพร่กระจายออกไปจากต้นแม่ไม่แตกต่างจากชะนีและลิง ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าชะนีและลิงสามารถแพร่กระจายเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่ปรากฏในธรรมชาติคือ 15 มิลลิเมตร (ตารางที่ 9) ซึ่งเป็นขนาดเล็กกว่าเมล็ดที่ใหญ่ที่สุดซึ่งชะนีที่บอร์เนียวสามารถกลืนได้สะดวก คือ 20 มิลลิเมตร (McConkey, 2000)

ความกว้างของเมล็ดเป็นข้อจำกัดในการกลืนของนกหลายชนิด (Corlett, 1998a) นกเขียวก้านทองกินเฉพาะผลไม้ที่เมล็ดมีขนาดเล็กที่สุด โดยกินผลไม้เพียง 2 ชนิดซึ่งมีความกว้างเมล็ดไม่เกิน 1 มิลลิเมตร นกปรอด และนกบั้งรอกจะกินและกลืนเมล็ดที่มีความกว้างไม่เกิน 4

มิลลิเมตร โดยนกโพระดกซึ่งเป็นนกที่สามารถกินผลไม้ขนาดใหญ่กว่านกอื่นๆ สามารถกลืนเมล็ดที่มีขนาดไม่เกิน 10 มิลลิเมตรเท่านั้น (ตารางที่ 9) หากผลไม้ที่กินมีเมล็ดใหญ่กว่านี้นกโพระดกจะทิ้งเมล็ดไว้ได้โคน ซึ่งผลไม้ที่มีขนาดเมล็ดใหญ่นี้อาจเป็นอาหารของนกขนาดใหญ่ เช่นนกเงือก (Corlett, 1998a; Kitamura *et al.*, 2002; Kitamura *et al.*, 2004a) ซึ่งมีความหนาแน่นต่ำในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง และไม่เคยพบเห็นขณะกินผลไม้โดยตรง ซึ่งหากพื้นที่นี้ขาดแคลนสัตว์กินผลไม้ที่มีขนาดใหญ่ที่ช่วยแพร่กระจายเมล็ดเป็นระยะเวลานานอาจจะส่งผลให้ต้นกล้าของพรรณไม้บางชนิดมีประสิทธิภาพในการทดแทนต่ำลงโดยเฉพาะพรรณไม้เฉพาะถิ่นที่แพร่กระจายเมล็ดโดยสัตว์กินผลไม้ ซึ่งจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสังคมพืชในพื้นที่ได้ (Poonswad *et al.*; Cordeiro and Howe, 2001; Kitamura *et al.*, 2002; Moran *et al.*, 2004)

(3) ความหนาของเปลือกผลไม้

ความหนาหรือแข็งของเปลือกผลไม้ไม่มีผลต่อการกินของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในกลุ่มไพรเมท และกระรอกซึ่งมีใช้มือหรือเท้าคู่หน้าช่วยในการจับผลไม้ ส่วนนกจะเลือกกินเฉพาะผลไม้ที่ไม่มีเปลือกหรือเปลือกบางเท่านั้น (ภาพที่ 30) โดยนกบางชนิด เช่นนกโพระดกอาจใช้จะอียปากปอกผลไม้ที่มีเปลือกบาง ได้ แต่นกไม่มีอวัยวะที่สามารถปอกผลไม้ที่มีเปลือกหนาและแข็ง (Janson, 1983)

(4) สีของผลไม้สุก

การเปลี่ยนสีของผลไม้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาภายในผลไม้ การเปลี่ยนสีจะเกิดขึ้นหลังจากผลไม้มีความบริบูรณ์ (maturity) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการสุก (ripening) และเริ่มต้นชราภาพ (senescence) ของผลไม้ โดยนอกจากการเปลี่ยนสีแล้วผลไม้ยังมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในอื่นๆ ด้วย เช่น กลิ่น รส และเนื้อสัมผัส (จริงแท้, 2544) ผลไม้ในพื้นที่ศึกษามีทั้งหมด 6 สี โดยผลไม้ส่วนใหญ่มีสีเหลือง 12 ชนิด รองลงมาคือสีเขียว แดงและม่วงสีละ 3 ชนิด ส่วนสีน้ำตาลและส้มมีสีละ 1 ชนิด พรรณไม้ที่ศึกษาครั้งนี้ไม่พบผลไม้ที่มีสีดำ น้ำเงิน และสีขาว กระรอกกินผลไม้ทุกสีที่ปรากฏในธรรมชาติ ไพรเมทและอีเห็นไม่เลือกผลไม้ที่มีสีส้ม ส่วนนกจะกินผลไม้ที่มีสีเหลือง ส้ม แดง และม่วง แต่ไม่กินผลไม้ที่มีสีน้ำตาลและเขียว (รูปที่ 32)

ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีหลักฐานชัดเจนว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเลือกกินผลไม้เฉพาะบางสีหรือไม่ การที่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิด เช่น ชะนี ลิง และอีเห็นไม่กินผลไม้ที่มีสีส้มอาจเป็นผลมาจากปัจจัยอื่นร่วมด้วย คือผลไม้ที่มีสีส้มมีเพียงชนิดเดียวคือ *Aidia wallichiana* ซึ่งเป็นผลไม้ที่มีขนาดเล็กกว่าขนาดที่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเลือกกิน อย่างไรก็ตามจากการศึกษาที่ผ่านมา

พบว่าผลไม้ที่จำเพาะกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม คือ สีส้ม สีส้มน้ำตาล สีเหลือง และสีเขียว (Janson, 1983) โดยสัตว์ที่หากินกลางคืนจะกินผลไม้ สีเขียวและน้ำตาล (Voigt *et al.*, 2004) ในขณะที่ไพรเมตมักจะเลือกผลไม้ที่มีสีสว่าง โดยชนิดนี้มือขาวชอบกินผลไม้สีเหลือง (Kanwatanakit, 2000)

สีของผลไม้สุกมีผลต่อการเลือกกินของนก โดยนกจะไม่กินผลไม้ที่มีสีเขียวและน้ำตาล ซึ่งส่วนใหญ่ผลไม้ที่มีสีเขียวและน้ำตาลมักมีขนาดใหญ่ ยกเว้นสังหยดดำ ซึ่งมีสีเขียวและมีขนาดเล็กเคียงกับขนาดที่นกไพรเมตสามารถกินได้ แต่ไม่พบนกไพรเมตเข้ามากินผลไม้ชนิดนี้ ดังนั้นจึงน่าจะเป็นผลมาจากสีผลไม้ที่ไม่ดึงดูดนกให้เข้ามากิน นอกจากนั้นยังพบว่าผลไม้ที่นกกินทุกชนิดที่ปรากฏในธรรมชาติ คือผลไม้สีแดง และกินเกือบทุกชนิดคือสีม่วง ซึ่งเป็นแนวโน้มเช่นเดียวกันกับการศึกษาอื่นๆ ที่พบว่าผลไม้ที่เป็นอาหารนก (bird fruits) จะมีสีแดงและสีดำนมากที่สุด (Wheelwright and Janson, 1985) ส่วนสีอื่นๆ ได้แก่ สีชมพู สีขาว สีม่วง สีส้มเงิน และสีเหลือง (Janson, 1983; Corlett, 1998a; Voigt *et al.*, 2004)

สาเหตุที่สีของผลไม้มีผลต่อการเลือกกินของนกมากกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เป็นผลมาจากนกมีการพัฒนาอวัยวะรับรู้สีแตกต่างจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม คือนกมีระบบอวัยวะที่ใช้ในการมองเห็นพัฒนาดีมาก ในขณะที่ระบบอวัยวะที่ใช้รับกลิ่นมีการพัฒนาน้อย นกจึงอาศัยสายตาเป็นอวัยวะหลักในการรับสัมผัสแหล่งอาหาร (กำพล, 2539) นกหลายชนิดจะมองเห็นสีแบบ แยกเป็นสี่สี (tetrachromatic vision) และสามารถแยกแยะสีพื้นภายใต้ช่วงสเปกตรัมของรังสีอัลตราไวโอเล็ต (300 - 400 nm) ในขณะที่คนจะมองเห็นแบบแยกเป็นสามสี (trichromatic vision) เช่นเดียวกันกับไพรเมตในกลุ่มลิงโลกเก่าและลิงไม่มีหางทั่วไป ส่วนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นจะมองเห็นสีแบบแยกเป็นสองสี (dichromatic vision) หรือหากเป็นพวกสัตว์หากินกลางคืนก็จะเป็นพวกตาบอดสี (Wheelwright and Janson, 1985; Voigt *et al.*, 2004)

อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหลายชนิดมักกินผลไม้ตั้งแต่สีของผลไม้สุกยังไม่ปรากฏ (Corlett, 1998a) โดยสัตว์อาจรับรู้สัญญาณจากสารระเหย (volatiles) ที่ผลไม้ปล่อยออกมาหลังจากมีความบิบูรณ์แล้ว (จริงแท้, 2544) โดยสัตว์เหล่านี้อาจใช้ประสาทสัมผัสในการรับกลิ่นเพื่อเลือกกินผลไม้ หรืออาจเข้าไปชิมเพื่อทดสอบโดยตรง ซึ่งเป็นพฤติกรรมของกระรอกที่ปรากฏในการศึกษาครั้งนี้

(5) สัตว์มีการเลือกกินอาหารที่จำเพาะเจาะจงหรือไม่ ?

ลักษณะสี ความหนาของเปลือก ความกว้างของผลและความกว้างของเมล็ดมีความสัมพันธ์กัน โดยพบว่าผลไม้ที่มีขนาดเล็ก (0.5- 1.1 ซม.) จะไม่มีเปลือกและมีสีแดง ม่วงและ

ส้มเท่านั้น ส่วนผลไม้ที่มีขนาด 1.2 ซม. ขึ้นไปจะมีลักษณะที่หลากหลาย คือมีทั้งไม่มีเปลือก เปลือกบาง เปลือกหนา และเปลือกแข็ง และมีสีเหลือง เขียว แดง น้ำตาล แต่ไม่มีสีม่วง

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า นกเลือกกินอาหารและแพร่กระจายเมล็ดให้กับผลไม้ที่มีลักษณะจำเพาะคือ มีสีม่วง แดง ส้ม และเหลือง ไม่มีเปลือกหรือเปลือกบาง และเมล็ดไม่เกิน 14 มิลลิเมตรเท่านั้น ส่วนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสามารถกินผลไม้และแพร่กระจายเมล็ดให้กับผลไม้ที่มีลักษณะหลากหลายมากกว่า คือเลือกกินผลไม้ที่ไม่จำกัดสีและขนาด ซึ่งสอดคล้องกับ Janson (1983) ที่เสนอว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเป็นพวกกินผลไม้หลากหลาย และนกเป็นสัตว์กินผลไม้ที่มีความจำเพาะเจาะจงกับผลไม้มากกว่า

4.5.3 การเลือกกินผลไม้ที่ซ้อนทับกัน

จากสมมุติฐาน ที่ว่าสัตว์กินผลไม้ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันน่าจะเลือกกินผลไม้ที่มีลักษณะสี ความหนาของเปลือก ขนาดผล และขนาดเมล็ด ที่ใกล้เคียงกัน และมีชนิดอาหารที่ซ้อนทับกัน มากกว่าสัตว์ที่อยู่ต่างกลุ่มกัน ผลจากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับสมมุติฐานโดยพบว่า ค่าเฉลี่ย การซ้อนทับกันของสัตว์ใน class เดียวกัน (สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม-สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม) มีค่าสูงกว่า ค่าเฉลี่ยดัชนีการซ้อนทับกันระหว่าง class (สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม-นก) และเมื่อพิจารณาในระดับที่ละเอียดมากขึ้นพบว่า ไพรเมทและกระรอกซึ่งอยู่ใน class เดียวกันจะมีค่าเฉลี่ยการเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันมากกว่าเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับกลุ่มนก-

ความคล้ายคลึงของชนิดผลไม้ที่กินจะขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น พฤติกรรมการกินอาหาร พฤติกรรมการรวมกลุ่ม และความซุกซมของอาหารในพื้นที่

ส่วนใหญ่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกับนกจะเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันในระดับต่ำ ยกเว้น อีเห็นและนกโพระดกเลือกกินอาหารซ้อนทับกันในระดับสูงเพียงคู่เดียว (ตารางที่ 13) เนื่องจาก สัตว์ 2 ชนิดนี้เลือกกินผลไม้ในขนาดที่ใกล้เคียงกัน เพราะข้อจำกัดของโครงสร้างร่างกาย โดยอีเห็น ซึ่งมีขนาดที่ไม่เหมาะในการจับผลไม้ขนาดใหญ่ทำให้ขนาดผลไม้ที่อีเห็นเลือกกินมีขนาดเล็กกว่า สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่น ในขณะที่นกโพระดกซึ่งมีปากหนาและความกว้างของปากอ้าสุดกว้างกว่าชนิดอื่นที่พบในพื้นที่ ทำให้สามารถกินผลไม้ขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมากกว่าชนิดอื่น แต่หากผลไม้มีขนาดใหญ่มากก็ไม่สามารถกินได้เช่นกัน

ในช่วงที่ผลไม้ขาดแคลนสัตว์กินผลไม้ที่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจะเลือกกินผลไม้ ซ้อนทับกันมากกว่าในช่วงอุดมสมบูรณ์ ส่วนกลุ่มนกทั้ง 2 ช่วงจะไม่แตกต่างกันมากนัก (ตารางที่ 13) เพราะนกสามารถบินไปหากินได้ไกล และเมื่อผลไม้ขาดแคลนในพื้นที่หนึ่งนกจะมีการอพยพ ระหว่างพื้นที่ (local migration) ไปยังบริเวณที่มีอาหารอุดมสมบูรณ์กว่า (Levey and

Moermond, 1984; Loiselle and Blake, 1991; Webb *et al.*, 1999) สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมซึ่งเคลื่อนที่ได้ใน 2 มิติ คือจะต้องเคลื่อนที่ไปบนพื้นดินและบนต้นไม้เท่านั้น ทำให้เคลื่อนที่ได้ช้าและเสียพลังงานมากในการเปลี่ยนแหล่งอาหารที่อยู่ไกล ดังนั้นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจึงมักมีอาณาเขตหากินที่แน่นอน ดังนั้นในช่วงเวลาที่อาหารขาดแคลนจึงเป็นปัจจัยจำกัดที่ส่งผลต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมให้ต้องเพิ่มระดับการใช้ประโยชน์จากแหล่งอาหาร หรือเปลี่ยนไปกินอาหารอย่างอื่นที่มีในพื้นที่มากขึ้น (Pavelka and Knopff, 2004)

เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ที่กินอาหารซ้อนทับกันมากทั้งช่วงที่ผลไม้สมบูรณ์และขาดแคลนคือ กระรอกปลายหางดำ กระรอกข้างลายทองแดง และชะนีมือขาว ซึ่งทั้ง 3 ชนิดเป็นสัตว์ที่กินผลไม้มากที่สุด 3 อันดับแรก และกินผลไม้ที่ปรากฏเกือบทุกชนิด ดังนั้นค่าดัชนีการเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันระหว่างชะนีและกระรอกในการศึกษารุ่นนี้จึงมีค่าสูงมาก และการที่ชะนีมือขาวและกระรอกกินอาหารคล้ายกันมากอาจส่งผลต่อการแข่งขันในการกินอาหาร ซึ่งยังไม่เคยมีการศึกษาการแข่งขันในการกินอาหารระหว่างกระรอก และชะนีมือขาวโดยตรง แต่ในการศึกษารุ่นนี้พบว่ากระรอกและชะนีมือขาวสามารถกินในต้นเดียวกันพร้อมกันได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลไม้แต่ละต้นให้ผลสุกในแต่ละวันมากพอสำหรับสัตว์กินผลไม้การแข่งขันอย่างชัดเจนจึงไม่เกิดขึ้น นอกจากนั้นสัดส่วนอาหารในแต่ละวันของกระรอกมีความหลากหลายและยืดหยุ่นมาก โดยกระรอกกินเมล็ดเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนั้นยังกินใบไม้ เปลือกไม้ และแมลงต่างๆ โดยสามารถลงมากินอาหารกินบนพื้นดินได้ด้วย (Payne, 1980) ซึ่งแตกต่างจากชะนีที่อยู่บนเรือนยอดเท่านั้นและกินผลไม้เป็นอาหารหลัก

ในกลุ่มสัตว์ฟันแทะ กระรอก 3 ชนิด มีการเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันมาก เพราะกระรอกสามารถกินอาหารที่หลากหลาย และกินผลไม้ได้เกือบทุกชนิด นอกจากนั้นกระรอกต่างชนิดกันสามารถกินอาหารบนต้นเดียวกันพร้อมกันได้ โดยไม่แสดงพฤติกรรมก้าวร้าวต่อกัน อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมาพบว่ากระรอกแต่ละชนิดมีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่อาศัยแตกต่างกัน ทั้งระดับความสูงและประเภทอาหารที่กิน (Payne, 1980)

เมื่อเทียบชนิดผลไม้ที่ซ้อนทับกันในกลุ่มไพรเมตเองจะน้อยกว่าเมื่อเทียบสัตว์ในกลุ่มไพรเมตกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่น เพราะสัตว์ต่างชนิดในกลุ่มไพรเมตที่สามารถอาศัยอยู่ในพื้นที่เดียวกัน ได้ผ่านการปรับตัวเพื่อลดการแข่งขันที่เกิดจากความต้องการใช้ทรัพยากรที่เหมือนกัน (MacKinnon and MacKinnon, 1980) โดยค้างคาวกินใบไม้เป็นอาหารหลัก จึงมีชนิดอาหารที่ซ้อนทับกับไพรเมตชนิดอื่นน้อยที่สุด ส่วนลิงแม้จะกินผลไม้ในปริมาณมากแต่จะกินอาหารที่หลากหลายกว่าชะนี การศึกษาอาหารของลิงแสมที่กัวลาลอมปัท พบว่าองค์ประกอบของอาหาร

ที่ลิงแสมกินมีสัดส่วนของใบไม้ ดอกไม้และแมลงอื่นๆ มากกว่าชะนีมือขาว ในแต่ละวันลิงแสมจะใช้เวลาเคลื่อนที่มากกว่าชะนีมือขาวและมีประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ต่ำกว่าชะนีมือขาว (MacKinnon and MacKinnon, 1980) นอกจากนั้นพื้นที่อาณาเขตที่ซ้อนทับกันของชะนีมือขาวและลิงแสมมีเพียงบางส่วนเท่านั้น เพราะลิงแสมจะมีพื้นที่หลักในการเคลื่อนที่อยู่ใกล้ๆ แหล่งน้ำเสมอ และลิงแสมสามารถเข้ามาใช้ประโยชน์ในป่าชั้น 2 ที่ใกล้กับแหล่งอาศัยของมนุษย์ได้มากกว่าไพรเมตชนิดอื่น ส่วนลิงเสนยังไม่มีรายงานสัดส่วนอาหารในแต่ละวัน แต่จากการสังเกตพบว่าเคลื่อนที่ไปในบนพื้นดินเท่านั้นซึ่งในระหว่างการเคลื่อนที่บนพื้นดินนี้น่าจะมีการหาอาหารที่เป็นสัตว์ขนาดเล็กกินด้วย นอกจากนั้นยังพบว่าพื้นที่อาณาเขตของลิงเสนกว้างมาก เมื่อผ่านมากินอาหารครั้งหนึ่งแล้วจะใช้เวลามากกว่าเดินทางกลับมาที่เดิมอีกครั้ง

ช่วงที่ผลไม้ขาดแคลนมีนกเข้ามากินผลไม้มากขึ้นกว่าช่วงที่ผลไม้สมบูรณ์เนื่องจากมีต้นไทร (*Ficus* sp.1) ให้ผลสุก โดยนกหลายชนิดเข้ามากินผลไม้เพียงชนิดเดียวดังนั้นจึงส่งผลให้ช่วงผลไม้ขาดแคลน นกเลือกกินอาหารที่คล้ายคลึงกันมากขึ้น (ตารางที่ 13)

ในการศึกษครั้งนี้พบว่าผลไม้ส่วนใหญ่เป็นอาหารของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ส่วนนกเลือกกินผลไม้เพียงน้อยชนิด ซึ่งเป็นแนวโน้มเช่นเดียวกับการศึกษาที่อื่นซึ่งพบว่าพรรณไม้ที่ปรากฏเป็นพืชอาหารของนกมีเป็นจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับพรรณไม้ที่ให้ผลแบบผลสดทั้งหมดที่มีในพื้นที่ (Carlo *et al.*, 2003; Wheelwright, 1985) ผลไม้ที่เป็นอาหารหลักของนกที่พบมากในพื้นที่ศึกษาคือผลจากไม้พุ่มขนาดเล็ก เช่น มาลัย (*Ixora pendula* Jack : Rubiaceae, ภาพที่ 21) ซึ่งให้ผลขนาดเล็ก เปลือกบางและผลสุกมีสีแดง ม่วง ดำ ซึ่งเป็นลักษณะที่เป็น bird syndrome ซึ่งในการศึกษครั้งนี้ไม่ได้ครอบคลุมถึงไม้พุ่ม ในการศึกษาอื่นๆ ที่มีประเด็นความสนใจเกี่ยวกับการเลือกกินผลไม้ หรือบทบาทในการแพร่กระจายเมล็ดเฉพาะกลุ่มนกกินผลไม้ มักจะศึกษาในพรรณไม้ทุกลักษณะวิสัย (plant habit) (Leck, 1972 ; Corlett, 1998; Noma and Yomoto, 1997; Carlo *et al.*, 2003; Saracco *et al.*, 2004) หรือศึกษาเฉพาะพรรณไม้บางชนิดที่เป็นอาหารของนกเท่านั้น (Howe, 1977; Howe, 1981; Howe and Kerckhove, 1979; Kitamura 2004a)

5. บทสรุป

ข้อสรุป

จากการศึกษาความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างต้นไม้ที่สร้างผลแบบผลสด และสัตว์กินผลไม้ที่เข้ามาใช้ประโยชน์ร่วมกันในพื้นที่อาศัยของชะนีมือขาวที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าไดโนเสาร์ช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2546 – มกราคม 2547 สามารถสรุปผลดังนี้

- 1. พรวนไม้ในพื้นที่ที่มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูง ซึ่งมีความแตกต่างกันไปตามพื้นที่ย่อยๆ และมีการกระจายของชนิดพรวนไม้ค่อนข้างสม่ำเสมอ ไม่มีพรวนไม้ชนิดใดที่สามารถครอบครองพื้นที่เป็นพรวนไม้เด่นในพื้นที่ พรวนไม้ที่มีจำนวนต้นมากที่สุดในพื้นที่คือ คอแลน (*Xerospermum intermedium*) ซึ่งเป็นไม้ยืนต้นในชั้น subcanopy ที่ให้ผลแบบผลสดซึ่งเป็นอาหารสำคัญของสัตว์กินผลไม้ในพื้นที่

- 2. ซีฟลักษณะของต้นไม้มีการเปลี่ยนแปลงเป็นฤดูกาล มีไม้ต้นที่สร้างผลแบบผลสดให้ผลสุก จำนวน 23 ชนิด โดยต้นไม้ไม่ได้ให้ผลสุกอย่างสม่ำเสมอตลอดปี ในช่วงต้นฤดูฝน (พฤษภาคม-กันยายน) เป็นช่วงที่มีผลไม้สุกชุมมากที่สุด โดยมีผลไม้เดือนละ 5 ชนิดขึ้นไป ส่วนฤดูแล้ง (ธันวาคม-กุมภาพันธ์) เป็นช่วงที่ผลไม้ขาดแคลนโดยมีผลไม้สุกเดือนละ 1-2 ชนิดเท่านั้น โดยไม่นับรวมผลไทรซึ่งให้ผลในช่วงเวลานั้นๆ

- 3. ตลอดปีมีสัตว์เข้ามากินผลไม้ร่วมกันในพื้นที่ 26 ชนิด เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 8 ชนิด (ไม่รวมกระแต) นก 17 ชนิด โดยสัตว์กินผลไม้แต่ละชนิดมีลักษณะสัณฐานและพฤติกรรมการกินอาหารที่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่สัตว์กินผลไม้จะกลืนเมล็ดและแพร่กระจายเมล็ดออกไป ยกเว้นกระรอกทุกชนิดและค้างจะกัดกินหรือทิ้งเมล็ดไว้ได้โคนจึงจัดเป็นสัตว์กินผลไม้ที่ทำลายเมล็ด

- 4. จำนวนชนิดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เข้ามากินผลไม้ในแต่ละเดือนไม่สอดคล้องกับจำนวนชนิดผลไม้สุก ในช่วงผลไม้สมบูรณ์พบสัตว์เข้ามากินผลไม้บ่อยกว่าช่วงผลไม้ขาดแคลน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเข้ามากินผลไม้จำนวนใกล้เคียงกันทุกเดือนยกเว้นค้างเข้ามากินผลพิทูลนกในช่วงอาหารขาดแคลนเท่านั้น นกเข้ามากินผลไม้ในช่วงผลไม้สมบูรณ์น้อยกว่าช่วงผลไม้ขาดแคลนซึ่งมีผลไทรสุก โดยพบว่านกกาฝาก นกกินปลี นกเขียวก้านตองใหญ่ และนกเขาเปเล้าเข้ามากินผลไทรเพียงชนิดเดียวเท่านั้น

- 5. ในช่วงที่ผลไม้ขาดแคลน เป็นช่วงสำคัญที่สัตว์จะกินผลไม้ซ้อนทับกันมากขึ้น ทั้งนี้คาดว่าสาเหตุที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกนั้นคือ ในช่วงฤดูร้อนผลไม้เป็น

ปัจจัยจำกัดซึ่งจะกดดันให้สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมซึ่งอาศัยประจำในพื้นที่เพิ่มระดับการใช้ประโยชน์จากแหล่งอาหาร โดยมีพืชนกและพลับดวงเป็นผลไม้ที่เป็นแหล่งอาหารสำคัญ ส่วนนกซึ่งสามารถบินเคลื่อนย้ายระหว่างแหล่งอาหารในระดับท้องถิ่นจะเคลื่อนที่ตามการสุกของต้นไม้ซึ่งเป็นแหล่งอาหารสำคัญที่ทยอยให้ผลสุกตลอดปี

6. การเลือกกินอาหารของสัตว์กินผลไม้พบว่านกเลือกกินผลไม้ขนาดเล็ก นกส่วนใหญ่กินผลไม้ที่มีความกว้างไม่เกิน 11 มิลลิเมตร (ยกเว้นนกปรอด 20 มิลลิเมตร) ไม่มีเปลือกหรือเปลือกบาง และมีสีเหลือง ส้ม แดง และ ม่วงเท่านั้น และกลืนเมล็ดที่มีขนาดเล็กความกว้างไม่เกิน 1 เซนติเมตร ส่วนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสามารถกินผลไม้ได้ทุกลักษณะที่ปรากฏในพื้นที่ แต่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมส่วนใหญ่ (ยกเว้นกระรอก) มักไม่กินผลไม้ที่มีขนาดเล็กความกว้างน้อยกว่า 1 เซนติเมตร การกลืนเมล็ดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมไม่ขึ้นกับขนาดเมล็ด แต่ขึ้นกับพฤติกรรมการกินอาหารของสัตว์ชนิดนั้น โดยชะนี ลิง และอีเห็นกลืนเมล็ดทุกขนาดที่กิน ส่วนค้างและกระรอกไม่กลืนเมล็ดเลย ดังนั้นจึงจัดให้นกเป็นสัตว์กินผลไม้ที่จำเพาะกับอาหาร (specialist feeders) มากกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่สามารถกินผลไม้ได้ทุกลักษณะ (generalist feeders)

การศึกษาค้นพบว่าจำนวนชนิดผลไม้ที่ให้ผลไม่สม่ำเสมอตลอดปี แต่ผลการศึกษาไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ว่าในฤดูกาลที่มีต้นไม้สร้างผลแบบผลสดมาก จะมีความสัมพันธ์กับชนิดและจำนวนของสัตว์กินผลไม้ที่เข้ามาในพื้นที่มากขึ้นกว่าในฤดูกาลที่มีต้นไม้ชนิดที่สร้างผลแบบผลสดน้อย ทั้งนี้เพราะสัตว์กินผลไม้ที่พบในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นสัตว์ที่อาศัยประจำถิ่น และบางชนิดอาจมีการอพยพภายในพื้นที่ โดยไม่พบว่าการอพยพผ่าน (pass migration) แวะกินผลไม้ในพื้นที่ และการศึกษาค้นครั้งนี้มีข้อสังเกตว่าสัตว์ใน class เดียวกันจะเลือกกินผลไม้ที่มีลักษณะสี ความหนาของเปลือก ขนาดผล และขนาดเมล็ดที่ใกล้เคียงกัน และเลือกชนิดอาหารที่ซ้อนทับกันมากกว่าสัตว์ที่อยู่ต่าง class กัน อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจน เนื่องจากข้อมูลยังไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในการพิจารณาระดับการเลือกกินอาหารที่ซ้อนทับกันในระดับที่แยกย่อยมากขึ้นจะต้องพิจารณาพฤติกรรมการหาอาหาร และความชุกชุมของผลไม้ร่วมด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาค้นครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสัตว์กินผลไม้และกลุ่มพืชที่สร้างผลแบบผลสดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโดนงาช้าง ผลการศึกษาค้นครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าพื้นที่นี้มีความหลากหลายทางชีววิทยา (biodiversity) สูงมาก โดยเฉพาะความหลากหลายด้านความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในชุมชนสิ่งมีชีวิตเดียวกัน ซึ่งมีความซับซ้อนเกินกว่าจะ

เข้าใจได้ทั้งหมดในระยะเวลาสั้น จึงควรมีการวางแผนการศึกษาในระยะยาว โดยอาจมีการสร้างแปลงศึกษาแบบถาวร (permanent plot) เพื่อติดตามเปลี่ยนแปลงชีพลักษณะและตรวจสอบการใช้ประโยชน์ของสัตว์ ศึกษาบทบาทของแมลงต่อการแพร่กระจายเมล็ด รวมถึงใช้เทคนิคอื่นเพิ่มเติมในการติดตามตรวจสอบการตำแหน่งของเมล็ดที่แพร่กระจายโดยสัตว์ เช่น การใช้ติดวิทยุสัตว์กินผลไม้ (Westcott and Graham, 2000) หรือการทำเครื่องหมายที่ผลไม้โดยใช้ Fluorescent microspheres (Levey and Sargent, 2000) เป็นต้น รวมถึงควรศึกษาความสัมพันธ์ในรูปแบบอื่นด้วย เช่น ความสัมพันธ์ในระบบการผสมเกสร ระบบการล่าเหยื่อ และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างป่าในระยะยาว เป็นต้น เพื่อความเข้าใจชุมชนสิ่งมีชีวิตในป่าดีขึ้นมากขึ้น

2. การฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรม หรือปลูกป่าทดแทนในพื้นที่ภาคใต้ควรใช้พรรณไม้ท้องถิ่น โดยเฉพาะพรรณไม้ที่เป็นอาหารสัตว์ในช่วงฤดูกาลที่อาหารขาดแคลน เช่น พิกุลนก (*Payena lanceolata*) และพลับดวง (*Diospyros bejaudii*) หรือพรรณไม้ที่ดึงดูดสัตว์กินผลไม้ได้หลายชนิด เช่น ลูกหว้าน (*Diospyros confertiflora*) และไทร (*Ficus* spp.) เป็นต้น เพื่อเป็นแหล่งอาหารสำหรับสัตว์ และดึงดูดสัตว์กินผลไม้ให้ช่วยนำเมล็ดมาแพร่กระจายในพื้นที่ ซึ่งจะทำให้การฟื้นตัวของป่าเป็นไปได้รวดเร็วและใกล้เคียงสภาพเดิมมากที่สุด

3. ในการศึกษาครั้งนี้พบร่องรอยการล่าสัตว์เป็นจำนวนมาก และพบว่ามีสัตว์กินผลไม้ น้อยกว่าในพื้นที่อื่น เช่น อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ การไม่พบร่องรอยของสัตว์กินผลไม้ขนาดใหญ่เลย ซึ่งในการจัดการพื้นที่จะต้องให้ความสำคัญกับการล่า หรือการรบกวนสัตว์ป่า แม้ว่าสามารถควบคุมพื้นที่จากการบุกรุกแผ้วถางได้ หากไม่สามารถควบคุมการล่าสัตว์หรือการจับสัตว์ป่ามาเลี้ยง โดยเฉพาะสัตว์ที่มีความสำคัญในการแพร่กระจายเมล็ดที่สำคัญ เช่น ชะนีมือขาว ลิงเสน ลิงแสม อีเห็น และนกกินผลไม้ทุกชนิด โดยเฉพาะนกในกลุ่มนกโพระดก นกปรอด และนกเงือก เป็นต้น จะส่งผลให้ความสำเร็จในการทดแทนประชากรเดิมที่ล้มตายของพรรณพืชบางชนิดลดลง และทำให้สภาพป่าเสื่อมโทรมลงในอนาคต

4 พื้นที่ป่าดิบชื้นเป็นแหล่งทรัพยากรที่สำคัญยิ่งของประเทศ ดังนั้นควรมีการศึกษาวิจัยมากขึ้นเพื่อให้เข้าใจมูลค่าที่แท้จริง โดยแนวทางที่ควรเร่งกระทำโดยเร็วคือ การประเมินการใช้ประโยชน์จากป่า เช่น มูลค่าจากการหาของป่า และการท่องเที่ยว รวมถึงการพัฒนาพันธุ์พืชป่าเพื่อปลูกเป็นไม้เศรษฐกิจ เช่น เหยียง (*Parkia timoriana*) ลูกหยี (*Dialium indum*) มะไฟ (*Baccaurea ramiflora*) โก (*Dracontomelon dao*) เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมป่าไม้. ม.ป.ป. ข้อมูลพื้นฐาน: รายงานฉบับร่างแผนแม่บทเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตงนาช้าง
จังหวัดสงขลา สตูล.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. ม.ป.ป. เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตงนาช้าง จังหวัดสงขลา/
สตูล. เอกสารเผยแพร่. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ก่องกานดา ชยามฤต, 2541. คู่มือจำแนกพรรณไม้, 232 หน้า. กรุงเทพฯ สำนักวิชาการป่าไม้
หอพรรณไม้กรมป่าไม้.
- กำพล มีสวัสดิ์. 2539. ปักษีวิทยาเบื้องต้น, 290 หน้า. สงขลา: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2544. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ (พิมพ์ครั้งที่ 4),
396 หน้า. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544). 810 หน้า
กรุงเทพฯ : กรมป่าไม้.
- นิกร สุวรรณการณ และ นุชจะรินทร์ สังยวน. 2543. การศึกษาความหลากหลาย และการทำรัง
วางไข่ของนกในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตงนาช้าง. โครงการเงินกู้เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจ
(มียาชาวา). สถานีวิจัยสัตว์ป่าโตงนาช้าง จ.สงขลา.
- นุชจะรินทร์ สังยวน. 2541. การเปรียบเทียบความหลากหลายของนกบริเวณขอบป่าและพื้นที่ป่า
ธรรมชาติ ณ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตงนาช้าง จ.สงขลา. โครงการงานทางชีววิทยา.
วิทยาศาสตร์บัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- นุชจะรินทร์ สังยวน. 2545. การศึกษาความหลากหลายของชนิดนกในพื้นที่ป่าด้านนอกและพื้นที่
ป่าด้านใน ณ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตงนาช้าง จ.สงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขานิเวศวิทยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- บำรุง วัฒนารมย์. 2526. สัตว์ป่า. องค์การสวนสัตว์. บัณฑิตการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร.
- ประกาศ สว่างโชติ, 2541. ลักษณะโครงสร้างสังคมพืชในป่าดิบชื้นเขตร้อนระดับต่ำบริเวณเขต
รักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตงนาช้าง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- โรเบิร์ต มาเธอร์. 2543. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในประเทศไทยและภูมิภาคอินโดจีน. กองทุนสัตว์ป่าโลก สำนักงานประเทศไทย. 256 หน้า. บริษัท โรงพิมพ์กรุงเทพ (1984) จำกัด.
- วรรณ บรอกเคิลแมน. 2524. สัตว์จำพวกลิงในประเทศไทย. ครุสภา ลาดพร้าว, กรุงเทพมหานคร.
- สมโภชน์ ศรีโกสามาตร และ ทรอย แชนแซล. 2539. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. มูลนิธิโลกสีเขียว. อัมรินทร์พรินติงแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด(มหาชน), กรุงเทพมหานคร.
- สุพัชรินทร์ สุวรรณเกิด. 2544. นิเวศวิทยาและพฤติกรรมทางสังคมของชะนีมือขาว (*Hylobates lar*) ที่สถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าถ้ำน้ำลอด จังหวัดแม่ฮ่องสอน. วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2540. รายงานการประชุมเพื่อจัดสถานภาพทรัพยากรชีวภาพของประเทศไทย. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร.
- หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2543. เมล็ดและกล้าไม้ยืนต้นเพื่อการฟื้นฟูป่าในภาคเหนือของประเทศไทย. 151 หน้า. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- โอภาส ขอบเขตต์, 2544a. หนังสือชุดนกในเมืองไทย เล่ม 4. 270 หน้า. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ กรุงเทพฯ (1984) จำกัด.
- โอภาส ขอบเขตต์, 2544b. หนังสือชุดนกในเมืองไทย เล่มที่ 5. 286 หน้า. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ กรุงเทพฯ (1984) จำกัด.
- Aldrich-Blake, F.P.G. 1980. Long-Tailed Macaques. In Chivers, D.J. (ed.). *Malayan Forest Primates Ten Years' Study in Tropical Rain Forest*. pp. 147-165. New York and London. Plenum Press.
- Bartlett, T.Q., 1999. Feeding and ranging behavior of the White- Handed Gibbon (*Hylobates Lar*) in Khao Yai National Park, Thailand. Thesis for Master of Science, Mahidol University.
- Bleher, B. and Bohning-Gaese, K. 2001. Consequences of frugivore diversity for seed dispersal, seedling establishment and the spatial pattern of seedlings and trees. *Oecologia*. Springer- Verlag 2001. DOI 10.1007/s004420100747
- Bonaccorso, F.J., Glanz, W.E. and Sandford, C.M. 1980. Feeding assemblages of

- mammals at fruiting *Dipteryxpanamensis* (Papilionaceae) trees in Panama: seed predation, dispersal, and parasitism. *Rev. Biol. Trop.* 28(1): 61-72
- Brockelman, W.Y. 1975. Gibbon population and their conservation in Thailand. *Natural History Bulletin of Siam Society*. 26: 133-157
- Brockelman W.Y. 1982. Observations of animals feeding in a strangler Fig, *Ficus drupacea*, in southeast Thailand. *Natural History Bulletin of Siam Society*. 30(1): 33-44
- Brockelman, W.Y., Reichard, U., Treesucon U. and Raemaekers, J.J. 1998. Dispersal, pair formation and social structure in gibbons (*Hylobates Lar*). *Behavioural Ecology Sociobiology*. 42: 329- 339
- Bronikowski, A.M. and Altmann, J. 1996. Foraging in a variable environment: weather patterns and the behavioral ecology of baboons. *Behavioural Ecology Sociobiology*. 39: 11- 25
- Cannon, C.H. and Leighton M., 1994. Comparative locomotor ecology of gibbons and macaques: selection of canopy elements for crossing gaps. *American Journal of Physical Anthropology*. 93(4): 505-524
- Carlo, T.A., Collazo, J.A. and Groom, M.J. 2003. Avian fruit preference across a Puerto Rican forested landscape: pattern consistency and implications for seed removal. *Oecologia*. 134: 119- 131
- Carpenter C.R., 1967. A field study in siam of the behavior and social relations of the gibbon (*Hylobates lar*), (Reprinted). Comparative Psychology Monographs. U.S.A..The Johns Hopkins Press.
- Chivers, D.J. 1980. Malayan forest primates ten years' study in tropical rain forest., New York and London. Plenum Press.
- Clout, M.N. and Hay, J.R. 1989. The importance of birds as browsers, pollinators and seed dispersers in New Zealand Forests. *New Zealand Journal of Ecology*. 12: 27-33
- Corlett, R.T., 1998a. Frugivory and seed dispersal by vertebrates in the Oriental (Indomalayan) region. *Biological Review*. 73: 413-448

- Corlett, R.T., 1998b. Frugivory and seed dispersal by birds in Hong Kong shrubland. *Journal of the Oriental Bird Club Forktail*. 13: 23-27
- Cordeiro, N.J. and Howe, H.F. 2001. Low recruitment of trees dispersed by animals in African Forest Fragmentd. *Conservation Biology*. 15(6): 1733- 1741
- Dietz, J.M., Peres, C.A. and Pinder, L. 1997. Foraging ecology and use of space in Wild Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *American Journal of Primatology*. 41: 289-305
- Elliott, S., Promkutkaew, S. and Maxwell, J.F. 1993. Flowering and seed production phenology of dry tropical forest trees in northern Thailand. *Proceedings of the Symposium on Genetic Conservation and Production of Tropical Forest Seed*. ASEAN-Canada Forest Trees Seed Centre Project; Chiang Mai, Thailand: 52-62
- Emmons, L.H., Nias, J. and Briun, A. 1991. The fruit and consumers of *Rafflesia keithii* (Rafflesiaceae). *Biotropica*. 23, 197- 199.
- Estrada, A. and Coates- Estrada, R. 1986. Frugivory by howling monkeys (*Alouatta palliata*) at Los Tuxtlas, Mexico: dispersal and fate of seeds (chapter 8). In Estrada, A. and Fleming, T.H. (eds). *Frugivore and Seed Dispersal*, pp. 93- 104. Dr W. Junk Publishers, Dordrecht.
- Estrada, A. and Coates- Estrada, R. 1991. Howler monkeys (*Alouatta palliata*), dung beetles (Scarabaeidae) and seed dispersal: ecological interactions in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology*. 7: 459- 474
- Figueiredo, R.A. 1993. Ingestion of *Ficus enormis* seeds by Howler Monkeys (*Alouatta fusca*) in Brazil: effects on seed germination. *Journal of Tropical Ecology*. 9: 541-543
- Fleming, T.H. 1979. Do tropical frugivores compete for food ?. *American Zoologist*. 19: 1157- 1172
- Fleming, T.H. and Sosa, V.J. 1994. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. *Journal of Mammalogy* 75(4): 845- 851
- Gathua, M. 2000. The effects of primates and squirrels on seed survival of a canopy

- tree, *Azelia quanzensis*, in Arabuko- Sokoke Forest, Kenya. *Biotropica* 32(1):127-132
- Gautier- Hion, A. and Michaloud, G.,1989. Are Figs always keystone resources for tropical frugivorous vertebrates? A test in Gabon. *Ecology* 70(6): 1826- 1833
- Gautier-Hion, A., Gautier, J. and Maisels, F. 1993. Seed dispersal versus seed pr dation: an inter-site comparison of two related African Monkeys. *Vegetatio* 107/108: 237- 244
- Gittins, S.P. and Raemaekers, J.J. 1980. Siamang, Lar and Agile Gibbons. In Chivers, D.J.(ed.) *Malayan Forest Primates Ten Years' Study in Tropical Rain Forest*. pp. 73-105. Plenum Press, New York and London.
- Grime, J.P. 1979. Primary strategies in the established phase. *Plant Strategies & Vegetation Processes*. Great Britain at the Pitman Press, Bath.
- Griz, L.M.S. and Machado, I.C.S. 2001. Fruiting phenology and seed dispersal syndromes in Caatinga, a tropical dry forest in the northeast of Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 17: 303- 321
- Grubb, P.J. 1977. The maintenance of species- richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. *Biological Review* 52: 107- 145
- Herrel, A., Vanhooydonck, B., Joachim, R. Irschick, D.J. 2004. Frugivory in polychrotid lizards: effects of body size. *Oecologia* 140: 160-168
- Herrera, C.M. 1982. Seasonal variation in the quality of fruits and diffuse coevolution between plants and avian dispersers. *Ecology* 63(3): 773- 785
- Howe, H.F. 1979. Fear and Frugivore. *American Naturalist* 114: 925- 931
- Howe, H.F. 1980. Monkey dispersal and waste of a neotropical fruit. *Ecology* 61(4): 944- 959
- Howe, H.F. 1993. Aspects of variation in a neotropical seed dispersal system. *Vegetatio* 107/108 : 149 – 162
- Howe H.F. and Estabrook G.F. 1977. On intraspecific competition for avian dispersers in tropical trees. *The American Naturalist* 111(981): 817-832
- Howe H.F. and Smallwood J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review Ecology*

and Systematics. 13: 201- 228

- Howe, H.F. and Vande Kerckhove, G.A. 1979. Fecundity and seed dispersal of a tropical tree. *Ecology* 60(1): 180- 189
- Howe, H.F. and Westley, L.C. 1991. Ecology of pollination and seed dispersal. In Crawley, M.J. (ed). *Plant Ecology* (3rd edition), 185- 215. London: Blackwell Scientific Publications.
- Hubbell, S.P. and Foster, R.B. 1992. Short-term dynamics of a neotropical forest: why ecological research matters to tropical conservation and management. *Oikos* 63: 48- 61
- Janson, C.H. 1983. Adaptation of fruit morphology to dispersal agents in a neotropical forest. *Science*. 219: 187-188
- Jordano, P. 1995. Angiosperm fleshy fruits and seed dispersers: A comparative analysis of adaptation and constraints in Plant- Animal interactions. *The American Naturalist*. 145: 163-191
- Kanwatanakid, C., 2000. Characteristics of fruits consumed by the White- handed Gibbon (*Hylobates Lar*) in Khao Yai National Park, Thailand. Thesis for Master of Science, Mahidol University.
- Kitamura, S., Yumoto, T., Poonswad, P., Chuailua, P., Plongmai, K., Maruhashi, T. and Noma, N. 2002. Interactions between fleshy fruits and frugivores in a tropical seasonal forest in Thailand. *Oecologia* 133: 559- 572
- Kitamura, S., Suzuki, S., Yumoto, T., Poonswad, P., Chuailua, P., Plongmai, K., Noma, N., Maruhashi, T. and Suckasam, C. 2004a. Dispersal of *Aglaia spectabilis*, a large-seeded tree species in a moist evergreen forest in Thailand. *Journal of Tropical Ecology* 20: 21-427
- Kitamura, S., Yumoto, T., Poonswad, P., Noma, N., Chuailua, P., Plongmai, K., Maruhashi, T. and Suckasam, C. 2004b. Pattern and impact of hornbill seed dispersal at nest trees in a moist evergreen forest in Thailand. *Journal of Tropical Ecology* 20: 545-553
- Lambert J.E. and Garber P.A. 1998. Evolutionary and ecological implications of primate

- seed dispersal. *American Journal of Primatology*. 45: 9- 28
- Leck, C.F. 1972. Seasonal changes in feeding pressures of fruit-and nectar- eating birds
In Panama. *The Cordor* 74: 54-60
- Lekagul B. And McNeely J. 1988. *Mammals of Thailand* (2ed), 758 pp. Darnsutha Press.
- Lekagul, B. and Round, P.D. 1991. A guide to the birds of Thailand. Bangkok: Saha Karn
Bhaet. Co. Ltd.
- Leight, E.G., Rand, A.S. and Windsor,D.M. 1982. The ecology of a tropical forest:
Seasonal rhythms and longterm changes, 468 pp. Washington DC: Smithsonian
Press. In Press.
- Levey, D.J. and Moermond, T.C. 1984. Fruit choice in neotropical birds: the effect of
distance between fruits on preference patterns. *Ecology*. 65(3): 844-850
- Levey, D.J. and Sargent, S. 2000. A simple method for tracking Vertebrate – Dispersed
seeds. *Ecology*. 81(1): 267-274
- Loiselle, B.A. and Blake, J.G. 1991. Temporal variation in birds and fruits along an
elevational gradient in Costa Rica. *Ecology*. 72(1): 180- 193
- Lord, J.M. and Marshall, J. 2001. Correlations between growth form, habitat, and fruit
colour in the New Zealand flora, with reference to frugivory by lizards. *New
Zealand Journal of Botany*. 39: 567- 576
- Lyndon, R.F. 1992. The environmental control of reproductive development. In Marshall,
C. and Grace, J. Fruit and seed production aspects of development,
environmental physiology and ecology (Society for experimental biology seminar
series 47), 9- 32. New York: Cambridge University Press.
- MackKinnon, J.R. and MacKinnon, K.S, 1980. Niche differentiation in a primate
community. In Chivers, D.J. (ed.).*Malayan Forest Primates Ten Years' Study in
Tropical Rain Forest*. New York: Plenum Press,
- Magurran, A.E. 1991. Ecological diversity and its measurement (Reprinted), 365 pp
London: Chapman and Hall.
- Manasse, R.S. and Howe, H.F. 1983. Competition for dispersal agents among tropical
trees: Inferences of neighbors. *Oecologia*. 59: 185- 190

- Matin, T.E. 1985. Resource selection by tropical frugivorous birds: integrating multiple integrating. *Oecologia*. 66: 563- 573
- Martinez del Rio, C. and Restrepo C. 1993. Ecological and behavioral consequence of digestion in frugivorous animals. *Vegetatio* 107/ 108: 205- 216
- McClure, H.E. 1966. Flowering, fruiting and animals in the canopy of a tropical rain forest. *The Malayan Forester*. 19 (3) ; 182-2002
- McConkey, K.R. 2000. Primary seed shadow generated by gibbons in the rain forests of Barito Ulu, Central Borneo. *American Journal of Primatology*. 52: 13- 29
- Milton, K., Windsor, D.M., Morrison, D.W. and Estribi, M.A. 1982. Fruiting phenologies of Two neotropical *Ficus* species. *Ecology*. 63(3): 752- 762
- Moran, C., Catterall, C.P, Green, R.J. and Olsen, M.F. 2004. Functional variation among frugivorous birds: implications for rainforest seed dispersal in a fragmented subtropical landscape. *Oecologia*. 141: 584- 595
- Murray, D.R. 1986. Seed dispersal, 322pp. Australia. Academic Press.
- Noma, N. and Yumoto, T. 1997. Fruiting phenology of animal-dispersed plants in response to winter migration of frugivores in a warm temperate forest on Yakushima Island, Japan. *Ecological Research*. 12, 119- 129
- Oliveira, A.C.M. and Ferrari, S.F., 2000. Seed dispersal by Black- handed Tamarins, *Saguinus midus niger* (Callitrichinae, Primates): Implications for the regeneration of degraded forest habitats in eastern Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* 16: 709- 716
- Olerton, J. and Diaz, A. 1999. Evidence for stabilizing selection acting on flowering time In *Arum maculatum* (Araceae): the influence of phylogeny on adaptation. *Oecologia*. 119: 340- 348
- Parr, J.W.K. 2003. A guide to the large mammals of Thailand, 206 pp. Thailand: Sarakadee Press.
- Pavelka, M.S.M. and Knopff, H.K. 2004. Diet and activity in black howler monkeys (*Alouatta pigra*) in Southern Belize: Does degree of frugivory influence activity level?. *Primates* 45: 105- 111

- Payne, J.B. 1980. Competitors. In Chivers (ed.). *Malayan Forest Primates Ten Years' Study in Tropical Rain Forest*. pp. 261-277. New York and London: Plenum Press.
- Peres, C.A. and Dolman, P.M. 2000. Density compensation in neotropical primate communities: evidence from 56 hunted and nonhunted Amazonian forests of varying productivity. *Oecologia* 122: 175- 189
- Perry, A.E. and Fleming, T.H. 1980. Ant and rodent predation on small, animal-dispersed seeds in a dry tropical forest. *Brenesia* 17: 11-22
- Pilson, D. 2000. Herbivory and natural selection on flowering phenology in wild sunflower, *Helianthus annuus*. *Oecologia*. 122: 72-82
- Poonswad, P., Tsuji, A., Jirawatkari, N. and Chimchome, V. 1998. Some aspects of food and feeding ecology of sympatric hornbill species in Khao Yai National Park, Thailand. In Poonswad, P. (ed). *The Asian Hornbills: Ecology and Conservation*, 137-157 pp. Thai Studies in Biodiversity No.2.
- Poulsen, J.R., Clark, C.J. and Smith, T.B. 2001. Seed dispersal by a diurnal primate community in the Dja Reserve, Cameroon. *Journal of Tropical Ecology* 17: 787-808
- Poulsen, J.R., Clark C.J., Connor E.F. and Smith T.B. 2002. Differential resource use by primates and hornbills: Implications for seed dispersal. *Ecology*. 83(1): 228-240
- Preuschoft, H. and Demes, B., 1984. Biomechanics of brachiation. In Preuschoft, H., Chivers D.J., Brockelman W.Y. and Creel N.(eds). *The Lesser Apes. Evolutionary and Behavioural Biology*. Edinburgh University Press.
- Price, M.V. and Jenkins, S.H. 1986. Rodents as seed consumers and dispersers. *Seed Dispersal*. Murray, D.R. (ed). Academic Press.
- Raemaekers, J.J., Aldrich-Blake, F.P.G. and Payne J.B., 1980. The forest. In Chivers, D.J. (ed.). *Malayan Forest Primates Ten Years' Study in Tropical Rain Forest*. pp. 29-61. New York: Plenum Press,
- Reed, D.H. 2004. Extinction risk in fragment habitats. *Animal conservation* 7: 181-191
- Restrepo, C., Gomez, N. and Heredia, S. 1999. Anthropogenic edges, treefall gaps, and

- fruit- frugivore interactions in a neotropical montane forest. *Ecology*. 80(2): 668-685
- Ricklefs, R.E. 1979. *Ecology*. 2nd (ed). USA: Chiron Press.
- Ridley, H.N. 1995. The flora of the Malay Peninsular, (Vol, I-III), L. London: Reevesco, Ltd.
- Rybczynski, R. and Riker, D.K. 1981. A temperate species-rich assemblage of migrant frugivorous birds. *Auk*. 98: 176- 179
- Russo, S.E. 2003. Responses of dispersal agents to tree and fruit traits in *Virola calophylla* (Myristicaceae): implication for selection. *Oecologia*. 136: 80- 87
- Saracco, J.F., Collazo, J.A. and Groom, M.J. 2004. How do frugivore track resources? Insights from spatial analyses of bird foraging in a tropical forest. *Oecologia*. 139: 235- 245
- Saw, L.G., LaFrankie, J.V., Kochummen, K.M. and Yap, S.K. 1991. Fruit trees in a Malaysian Rain Forest. *Economic botany*. 45(1): 120- 136
- Schemske, D.W. 1981. Floral convergence and pollinator sharing in two bee- pollinated tropical herbs. *Ecology*. 62(4): 946- 954
- Shanahan, M., So, S., Compton, S.G. and Corlett, R. 2001. Fig-eating by vertebrate frugivore: a global review. *Biological Review*. 76: 529-572
- Snow, D.W. 1971. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. *Ibis*. 113 : 194- 220
- Srikosamatara, S. 1980. Ecology and behaviour of the Pileated gibbon (*Hylobates pileatus*) in Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary, Master Thesis Dissertation, Mahidol University.
- Subramaniam, V. 1981. Chemical composition and digestibility of natural and domestic food of the Lar Gibbon (*Hylobates Lar*) in Malaysia. Thesis for Master of Science, Universiti Pertanian Malaysia, Serdang, Selangor.
- Vaughan, T.A. 1972. *Mammalogy*. Saunders Company. Philadelphia. 463
- Vimuktayon, P. 2001. The ecology of seed dispersal in wild rambutan (*Nephelium*

- melliferum*) by White-handed gibbons (*Hylobates lar*) and other frugivores in Khao Yai National Park, Thailand. Master Thesis Dissertation, Mahidol University.
- Voigt, F.A., Bleher, B., Fietz, J., Ganzhorn, J.U., Schwab, D. and Bohning-Gaese, K. 2004. A comparison of morphological and chemical fruit traits between two sites with different frugivore assemblages. *Oecologia*. 141: 94- 104
- Waterhouse, F.L., Mather, M.H. and Seip, D. 2002. Distribution and abundance of birds relative to elevation and biogeoclimatic zones in coastal old- growth forests in southern British Columbia. *B.C. Journal of Ecosystems and management*.
 • <http://www.forre.org/jem//2002/vol2/no2/art2.pdf>
- Webb, E.L., Stanfield, B.J. and Jensen, M.L. 1999. Effects of topography on rainforest tree community structure and diversity in American Samoa, and implications for frugivore and nectarivore populations. *Journal of Biogeography*. 26: 887-897
- Webber, B.L. and Woodrow, I.E. 2004. Cassowary frugivory, seed defleshing and fruit fly infestation influence the transition from seed to seedling in the rare Australian rainforest tree, *Ryparosa* sp. nov.1 (Achariaceae). *Functional Plant Biology*. 31: 505-516
- Westcott, D.A. and Graham, D.L., 2000. Patterns of movement and seed dispersal of a tropical frugivore. *Oecologia*. 122: 249- 257
- Wheelwright, N.T. 1985. Fruit size, gape width, and the diets of fruit-eating birds. *Ecology*. 66(3): 808- 818
- Wheelwright, N.T., Janson, C.H. 1985. Colors of fruit displays of bird-dispersed plants in two tropical forests. *The American Naturalist*. 26(6): 777-799
- Westcott, D.A. and Graham, D.L. 2000. Pattern of movement and seed dispersal of a tropical frugivore. *Oecologia*. 122: 249-257
- Whitmore, T.C. 1973. Tree Flora of Malaya, (Vol. I-IV). London : Longman.
- Whitmore, T.C. 1990. An introduction to tropical rain forests. 226 pp. Oxford : Clarendon Press.
- Whittington, C., 1990. Seed dispersal by White- handed gibbons(*Hylobates Lar*) in Khao
-

- Yai National Park, Thailand. Thesis for Master of Science, Mahidol University
- Yumoto, T. and Maruhashi, T. 1995. Seed dispersal by elephants in a tropical rain forest in Kahuzi-Biega National Park, Zaire. *Biotopica*. 27(4): 526-530
- Yumoto, T. and Momose, K., Nagamitsu, T., Inoue, T., Nagamasu, H. Kato, M., Itino, T. and Hamid, A., 1998. Monitoring of plant phenology in an aseasonal tropical rain forest. In Poonswad, P. (ed.). *The Asian Hornbills: Ecology and Conservation*. Thai Studies in Biodiversity No. 2: 1-336
- Zar, J.H., 1984. Biostatistical analysis (2nd ed). Prentice- Hall, Inc., USA
- Zihlman, A.L. 1982. The human evolution coloring book. New York. Harper & Row.

ภาคผนวก ข

ตารางภาคผนวกที่ 1 อุณหภูมิรายเดือน (ในหน่วยองศาเซลเซียส) ในพื้นที่ศึกษาและที่สถานี
วิจัยพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (วังพ)

เดือน' ปี	สูงสุด-วังพ	ต่ำสุด-วังพ	สูงสุด-ในแปลง	ต่ำสุด-ในแปลง
กพ.'46	34	20	32	20
มี.ค.	36	20	33	20
เม.ย.	36	22	34	21.5
พ.ค.	35	22	32	21.5
มิ.ย.	36	21	32	22
ก.ค.	33	21	30	22
ส.ค.	35	22	33	22
ก.ย	34	22	33	22
ต.ค.	33	22	30	22
พ.ย.	35	22	28	22
ธ.ค. '46	31	20	27	21
ม.ค. '47	33	20	28	21
เฉลี่ย	34.3	21.2	31.0	21.4
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.54	0.94	2.34	0.76

ตารางภาคผนวกที่ 2 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (ในหน่วยมิลลิเมตร) จากสถานีวิจัยพื้นที่ลุ่มน้ำ
ทะเลสาบสงขลา (วังพ) และสถานีอุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออกท่า
อากาศยานหาดใหญ่ (สนามบิน) ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2546 –
มกราคม 2548

	กพ. '46	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค. '46	ม.ค. '47	รวม	เฉลี่ย
วังพ	9.0	199.4	89.3	104.7	166.6	117.9	116.3	177.1	403.5	217.4	261.4	7.1	1910.0	146.9
สนามบิน	5.1	101.5	53.9	95.5	160.3	79	123.7	85.7	579.7	488.6	213.3	30.2	2040.1	156.9

ตารางภาคผนวกที่ 3 ปริมาณน้ำฝน 24 ชั่วโมงรายเดือน จากสถานีอุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่ง
ตะวันออกท่าอากาศยานหาดใหญ่ (สนามบิน) ตั้งแต่เดือนมกราคม
2537 - ธันวาคม 2547

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2537	3.5	17.9	194.4	292.5	52.4	175.3	91.3	62.8	277.4	281.2	355	25.2
2538	43.9	35.4	21.4	15.4	28	232.1	236.5	146.6	190.9	98.1	383.4	299.4
2539	65.2	15.3	13.9	263.1	144.2	142.2	208.4	123.6	105	209.6	223.6	350.2
2540	0.3	110.4	4.3	61.3	70.5	159	94.7	328.7	148.4	196.6	183.8	403.4
2541	73.3	0	7.9	38.4	71.6	58.2	133.5	141.7	132	292	239.7	230.7
2542	236.1	63.3	172	160.2	200.1	52.7	65.4	136.7	227.7	247	327.7	379.6
2543	43.9	23.3	214.9	251.2	178.1	252.9	9.2	149.4	301.1	157.8	926.9	270
2544	239.1	2.5	140.6	108	58.7	98.7	59.4	88.7	105.9	396.2	125.7	286.9
2545	2.1	0.5	35.7	155.8	102.4	55.7	40.3	126.7	82.8	309.5	275.4	154.2
2546	23.6	5.1	101.5	53.9	95.5	160.3	79	123.7	85.7	579.7	488.6	213.3
2547	30.2	113.4	121.4	112.6	328.8	201.4	58.6	82.5	326.1	197.3	417.4	207.1

ภาคผนวกที่ ค

ตารางภาคผนวกที่ 4 บัญชีรายชื่อสัตว์กินผลไม้ที่เข้ามากินผลไม้ในพื้นที่ศึกษารายเดือน

ชนิดสัตว์ \ เดือน	ก.พ. '46	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค. '47
ชะนีมือขาว	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ลิงแสม	X	X	X	X	X	X	X					X
ลิงเสน	X	X	X	X	X	X						X
ค่างหงอก	X	X	X									X
อีเห็นหน้าขาว	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
พญากระรอกสีดำ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
กระรอกข้างลายทองแดง	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
กระรอกข้างปลายหางดำ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
เขาเป็ล้ารรมดา	X											
บั้งรอกแดง						X	X	X	X	X	X	X
บั้งรอกเขียวอกแดง						X	X	X	X	X	X	X
โพระดกคางแดง	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
โพระดกเคราเหลือง	X											X
โพระดกหน้าผากดำ	X											X
จอกป่าหัวโต	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ปรอดโง่งท้องสีน้ำตาล	X					X	X	X	X	X	X	X
ปรอดเหลืองหัวจุก	X					X	X	X	X	X	X	X
ปรอดหลังเขียวอกลาย	X											X
กาฝากปากหนา	X											X
กาฝากกันเหลือง	X											X
กาฝากอกสีเลือดหมู	X											X
เขี้ยวก้านตองเล็ก	X					X	X	X	X	X		X
เขี้ยวก้านตองใหญ่	X											X
กินปัสแก้มสีทับทิม	X											X
กินปัสท้ายทอยน้ำเงิน	X											X
รวม	7	22	9	8	8	13	13	12	12	13	11	24

ภาคผนวกที่ ๕

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลไม้ที่สัตว์แต่ละชนิดกิน อักษรย่อแทนชื่อผลไม้ดังนี้ Bo= *Bouea oppositifolia*, Dd=*Dracontomelon dao*, Pr=*Pseuduvaria rugosa*, Db=*Diospyros bejaudii*, Dc=*Diospyros confertiflora*, An=*Antidesma sp.*, Do=*Drypetes oxyodonta*, Gp=*Garcinia parvifolia*, Ao=*Aglaia odoratissima*, Ld= *Lansium domesticum*, Sk=*Sandoricum koetjape*, Ad=*Artocarpus dadah*, Fb=*Ficus benjamina*, F1=*Ficus sp.1*, F2= *Ficus sp.2*, Kf=*Knema furfuracea*, Kl=*Knema laurina*, Ar=*Ardisia sp.*, Dp=*Decaspermum parviflorum*, Aw= *Aidia wallichiana*, Xi=*Xerospermum intermedium*, Cl=*Chrysophyllum lanciolatum*, Pl=*Payena lanceolata*

ชนิดสัตว์ ชนิดผลไม้	Bo	Dd	Pr	Db	Dc	An	Do	Gp	Ao	Ld	Sk	Ad	Fb	F1	F2	Kf	Kl	Ar	Dp	Aw	Xi	Cl	Pl
ตะมีมือขาว	X	X		X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X
ลิงแสม				X						X											X		X
ลิงเสน											X												X
ค้างพอก		X		X																	X		X
อีเห็นหน้าขาว								X				X	X	X	X	X	X		X				X
พญากระรอกสีดำ	X			X	X		X					X	X		X	X	X				X		X
กระรอกข้างลายทองแดง	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
กระรอกข้างปลายหางดำ	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
กระแต					X								X	X	X								X

ตารางภาคผนวกที่ 6 ค่า P-value จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดผลไม่ที่สัต์วเลือกกัน (ซื่อสัต์ว) และที่ปรากฏในป่า (ป่า) (แนวทแยง
ด้านบนของตาราง) และขนาดเมล็ดที่สัต์วเพร่กระจายเมล็ด (แนวทแยงด้านล่างของตาราง) โดยทดสอบเป็นคู่ๆ ด้วย

Mann-Whitney U test

	ป่า	ชนะ	ลิง	ค่า	อีเห็น	พญากระรอก	กระรอก	โพรง	โปรด	เสียงก้านทอง	บั้ง	กาฝาก	กินปัส	เขาปล้า
ป่า		0.510	0.049*	0.920	0.813	0.423	0.942	0.238	0.011*	0.043*	0.014*	0.229	0.229	0.229
ชนะ	0.787		0.085	0.822	0.341	0.864	0.558	0.055	0.002**	0.030*	0.004*	0.073	0.073	0.073
ลิง	0.110	0.181		0.402	0.043*	0.145	0.054	0.022*	0.010**	0.065	0.014*	0.096	0.096	0.096
ค่า	-	-	-		0.914	0.783	1.000	0.769	0.241	0.439	0.165	1.000	1.000	1.000
อีเห็น	1.000	0.911	0.228			0.302	0.740	0.297	0.006*	0.063	0.008**	0.129	0.129	0.129
พญากระรอก	-	-	-	-			0.482	0.055	0.003**	0.043*	0.005*	0.067	0.067	0.067
กระรอก	-	-	-	-	-			0.211	0.012*	0.122	0.014*	0.208	0.208	0.208
โพรง	0.047*	0.048*	0.010**	-	0.107	-			0.031*	0.178	0.028*	0.378	0.378	0.378
โปรด	0.012*	0.002*	0.005**	-	0.045*		-	0.572		0.543	0.705	0.696	0.696	0.696
เสียงก้านทอง	0.099	0.050*	0.043*	-	0.193	-	-	0.839	0.823		0.340	0.439	0.439	0.439
บั้ง	0.023*	0.027*	0.010**	-	0.085	-	-	0.905	0.777	1.000		0.165	0.165	0.165
กาฝาก	0.044*	0.050	0.042*	-	0.080	-	-	0.126	0.327	0.317	0.264	1.000	1.000	1.000
กินปัส	0.044*	0.050	0.042*	-	0.080	-	-	0.126	0.327	0.317	0.264	1.000	1.000	1.000
เขาปล้า	0.044*	0.050	0.042*	-	0.080	-	-	0.126	0.327	0.317	0.264	1.000	1.000	1.000

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวสายสนธิ รัตนมา	
วัน เดือน ปีเกิด	10 สิงหาคม 2521	
วุฒิการศึกษา		
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2542